

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия

« » _____ 20 Г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В виде _____ проекта
_____ проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Здание склада в пгт. Нижний Куранах (республика Саха)
тема

Руководитель _____ С.В. Григорьев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ А.И. Моторный
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

подпись, дата

инициалы, фамилия

фундаменты

подпись, дата

инициалы, фамилия

технология строит. производства

подпись, дата

инициалы, фамилия

организация строит. производства

подпись, дата

инициалы, фамилия

экономика

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	10
1. Архитектурно – строительный раздел	11
1.1 Характеристика объекта	11
1.2. Исходные данные	11
1.2.1. Характеристика здания	12
1.3. Объемно-планировочное решение	12
1.4. Конструктивные решения	14
1.5. Наружная отделка	15
1.6. Внутренняя отделка	15
1.7 спецификация заполнения оконных и дверных проемов	16
1.8 Экспликация полов	16
1.9 Теплотехнический расчет стенового ограждения	17
1.7. Техничко-экономические показатели	20
 2. Расчетно-конструктивный раздел	 21
2.1. Компоновка каркаса здания	21
2.2. Расчет и конструирование стропильной фермы Ф1	23
2.2.1 Сбор нагрузок на стропильную ферму	23
2.2.2 Результаты расчета стропильной фермы	26
2.3 Расчет прогона	32
 3. Проектирование фундаментов	 38
3.1 Анализ грунтовых условий	38
3.2 Выбор глубины заложения фундамента	40
3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления	40
3.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента	41
3.5 Определение давлений под подошвой фундамента	42
3.6 Конструирование фундамента	43
 4 Технология строительного производства	 45
4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания	45
4.1.1 Область применения	45
4.1.2 Организация и технология выполнения работ	45

						БР 08.03.01 - ПЗ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата			
Разработал		Моторный А.И.				Здание склада в пгт. Нижний Куранах (республика Саха)	Стадия	Лист
								7
Руководитель		Григорьев С.В.					СКиУС	
Н.контр.		Григорьев С.В.						
Зав.кафед.		Деордиев С.В.						

4.1.3 Подготовительные работы	46
4.1.4 Основные работы	47
4.1.5 Заключительные работы	50
4.1.6 Требования к качеству работ	50
4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах	52
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда	57
4.1.9 Техничко-экономические показатели	61
5 Организация строительства	62
5.1 Общая часть	62
5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры	63
5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства	63
5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом	64
5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков не земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства	64
5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки	65
5.7 Организационно-технологическая схема строительства	65
5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов	65
5.9 Календарный срок строительства	66
5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства	66
5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах	67
5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах	68
5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе	69
5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях	71
5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях	73
5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве	75
5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране	75

окружающей среды в период строительства	
5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства	76
5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы которые могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений	77
6 Экономика строительства	79
6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы	79
6.2 Анализ локального сметного расчета на общестроительные работы	80
6.3 Техничко-экономические показатели объекта строительства	82
Заключение	84
Список использованных источников	88
Приложение А. Локальная смета на монтаж металлического каркаса здания	

ВВЕДЕНИЕ

Нижний Куранах - поселок городского типа в Алданском районе Республики Саха (Якутия) России. Поселок выполняет функции горнодобывающего центра. Население занято непосредственно в основном производстве и во вспомогательно-производственных службах горнообогатительного комбината. Через поселок проходит Амуро-Якутская автомагистраль.

Строительство здания склада непродовольственных товаров в пгт. Нижний Куранах является актуальным вопросом в связи с развитием и совершенствованием системы обслуживания населения поселка (на основании градостроительного развития поселка до 2030 г.).

Целью выпускной квалификационной работы является составление проектно-сметной документации, ее оценка и анализ.

Для реализации поставленной цели в рамках работы необходимо разработать следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный, включая основания и фундаменты;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

1. Архитектурно – строительный раздел

1.1 Характеристика объекта

Проектом предусматривается строительство здания склада непродовольственных товаров, расположенного в пгт. Нижний Куранах Республики Саха.

Разработка проекта выполнена на основании задания заказчика и задания на проектирование, утвержденного в установленном порядке и в соответствии с действующими нормами и правилами.

1.2. Исходные данные

Место строительства – пгт. Нижний Куранах;

Строительная климатическая зона – 1Д;

Зона влажности – 3 (сухая);

Расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 41 °С;

Расчетная температура внутреннего воздуха – плюс 16 °С;

Продолжительность отопительного периода $Z_{нт.}=263$ сут;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{нт}=\text{минус } 13,6^{\circ}\text{C}$;

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли (3-й снеговой район) 180 кгс/м² [6];

Нормативное значение ветрового давления на 1м² вертикальной поверхности (1-ый ветровой район) - 23 кгс/м² [6];

Относительная влажность воздуха – 75%;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

Нижний Куранах расположен в области островного распространения многолетней мерзлоты (развита небольшими пятнами, деградирует и

практического влияния на строительные условия не оказывает). Глубина сезонного протаивания достигает 3,0-3,2 м. Грунтовые условия территории поселка благоприятны для строительства.

1.2.1. Характеристика здания

Степень огнестойкости – III, по СП 2.13130-2009;

Класс конструктивной пожарной опасности – CO, по СП 2.13130-2009;

Класс пожарной опасности строительных конструкций – K0, по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 22;

Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1, по СП 1.13130-2009;

Категории помещений - В3.

В здании склада предусмотрены эвакуационные выходы.

Пределы огнестойкости здания по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 21:

- колонн и других несущих элементов - R45;
- ненесущих стен - E15.

1.3. Объемно-планировочное решение

Здание склада одноэтажное. Имеет сложную форму в плане. Размеры в крайних осях – 15,0 х 32,0 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия - 8,800.

Несущие конструкции здания склада запроектированы в металлическом каркасе. Конструктивная схема здания склада – рамно-связевая. Поперечные рамы образованы из колонн и стропильных ферм. Шаг рам 6,0 и 7,0 м. Поперечные рамы из плоскости раскреплены вертикальными и горизонтальными связями (между колоннами и по

покрытию). За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола склада.

Вид строительства – капитальное строительство.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В здании склада предусмотрены распашные ворота, для эвакуации людей в воротах предусмотрены металлические двери, также в торцевой части здания (по оси 1) между воротами предусмотрены металлические двери.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 16%.

Для удаления дыма из склада створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Ограждающие стеновые конструкции из сэндвич-панелей марки ПТСМ М (ТехноРуф Н30) с негорючей изоляцией толщиной 120 мм по ТУ 5284-001-83048903-2010, крепящиеся на металлический каркас.

Цоколь здания из кирпичной кладки толщиной 250 мм.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – односкатная из «сэндвич»-панелей полной заводской готовности марки ПСК П толщиной 150 мм по ТУ 5284-001-83048903-2010, крепятся на металлические прогоны кровли.

Водосток наружный, неорганизованный. На кровле предусмотрено ограждение.

Вокруг здания асфальтобетонная отмостка шириной 1000мм, толщиной 100мм с уклоном от здания $i = 0.03$.

1.4. Конструктивные решения

Проектом предусматривается строительство здания склада непродовольственных товаров в пгт. Нижний Куранах Республики Саха.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

Также объёмно-планировочные решения обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Здание склада отапливаемое.

Здание отдельно стоящее, одноэтажное. Имеет сложное прямоугольное очертание в плане. Размеры в крайних осях – 15,0 х 32,0 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия - 8,800.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Основные несущие элементы здания – металлические колонны и стропильные фермы пролетом 15,0м с шагом 6,0 и 7,0 м.

Поперечные рамы, состоящие из колонн и стропильных ферм, - однопролетные. Колонны каркаса сплошностенчатые двутаврового сечения и квадратного сечения. Стропильные фермы из квадратных труб.

На стропильные фермы с шагом 1,875 м уложены прогоны с сечением из швеллеров. По покрытию предусмотрены поперечные и продольные горизонтальные связи с сечением из квадратных труб.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Лестница наружная эвакуационная, пожарная – металлическая стремянка по серии 1.450.3-7.94.2.

За относительную отметку 0,000 принята отметка, соответствующая уровню пола 1-го этажа.

Фундаменты под колонны столбчатый железобетонный неглубокого заложения. Между собой столбчатый фундамент перевязан монолитным ленточным ростверком.

Ограждающие конструкции из сэндвич-панелей марки ПТСМ М (ТехноРиф Н30) с негорючей изоляцией по ТУ 5284-001-83048903-2010, крепящиеся на металлический каркас: стеновые толщиной 120 мм, кровельные - 150 мм.

Цоколь здания из кирпичной кладки толщиной 250 мм.

1.5. Наружная отделка

Архитектурная выразительность здания достигается применением в отделке фасадов современных материалов, а также цветовым решением фасадов.

1) Наружная отделка фасадов:

- стены – «сэндвич»-панели полной заводской готовности по ТУ 5284-371-39124899-2008, толщиной 120мм, окрашенные в заводских условиях цвет RAL 5001 (цвет синий);

- кровля – односкатная из «сэндвич»-панелей полной заводской готовности по ТУ 5284-371-39124899-2008, толщиной 150мм, окрашенные в заводских условиях цвет RAL 5001 (цвет синий);

Ворота и двери - окрасить в заводских условиях, цвет RAL 7001.

Окна - цвет белый.

1) Остекление:

Заполнение световых проемов по ГОСТ 24866-99: остекление с 2-камерным стеклопакетом высотой 2400 мм.

1.6. Внутренняя отделка

Внутренняя отделка проектом не предусмотрена.

Объемно-планировочные решения здания предусматривают естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей через конструктивные световые проемы.

1.7. Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

В таблице 1.1 представлена спецификация заполнения оконных и дверных проемов.

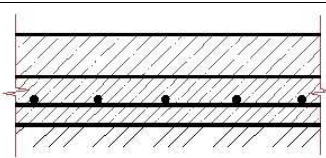
Таблица 1.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
		Ворота		
1	ГОСТ 6629-88	Ворота распашные 3000х3000 (h)	1	
2	ГОСТ 6629-88	Ворота распашные 3000х3200 (h)	2	
		Двери		
3		ДСН Г П Дв 2100-1000	2	Метал.
		Окна		
ОК-1	Индивид.изгот.	ОСП 2250х2400 (h)	12	

1.8. Экспликация полов

В таблице 1.2 представлена экспликация полов склада.

Таблица 1.2 – Экспликация полов

№№ помещ.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м ²
1	1		1.Бетон класса В15 - 50 мм 2. Бетон кл. В20, армированный сеткой – 200мм 2. Уплотненный	442,5

№№ помещ.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м ²
			щебнем грунт – 60мм	

1.9. Теплотехнический расчет стенового ограждения

Исходные данные приведены согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»:

- температура наиболее холодной пятидневки, $t_{п} = -41\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- количество отапливаемых дней в году, $Z_{от.пер.} = 236\text{ сут}$;
- средняя температура отопительного периода, $t_{от. пер.} = -13,6\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- климатическая зона – 1Д;
- температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 1.1 приведено конструктивное решение стенового ограждения.

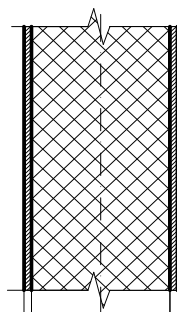


Рисунок 1.1 – Конструктивное решение стенового ограждения

В таблице 1.3 приведены теплотехнические показатели стенового ограждения.

Таблица 1.3 - Теплотехнические показатели материалов

№ слоя	Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности и λ , Вт/(м ² °C)
1	Стальной лист	0,0008	7850	70
2	Минеральная вата	X	175	0,045

3	Стальной лист	0,0008	7850	70
---	---------------	--------	------	----

Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , определяемых по табл. 4, СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», в зависимости от градусо-суток отопительного периода для района строительства пгт. Нижний Куранах:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) z_{\text{ht}} = (21 - (-7,1)) \cdot 234 = 6341 ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.}, \quad (1.1)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, 20°С , принимаемая по табл. 4 ГОСТ 30494;

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, минус $7,1^\circ\text{С}$ и продолжительность отопительного периода, 234 сут., принимаемые по СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» [13] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха минус 8°С .

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче определяем по формуле:

$$R_{\text{req}} = a \times D_d + b \quad (1.2)$$

Для стен

$$R_{\text{req}} = a \times D_d + b = 0,0002 \times 6341 + 1,0 = 2,27 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad (1.3)$$

где $R_{si}=1/\alpha_{int}$, α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, 8,7 Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 7 СНиП 23-02-2003;

$R_{se}=1/\alpha_{ext}$, α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций для условий холодного периода, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 8 СП 23-101-2004: 23 – для наружных стен;

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м²·°С/Вт, с последовательно расположенными однородными слоями:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4, \quad (1.4)$$

где R_1, R_2, R_3, R_4 – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°С / Вт, определяемые как $R_i = \delta_i / \lambda_i$ – термическое сопротивление i -го слоя, здесь δ_i и λ_i – толщина и расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°С), принимаемый по приложению Д СП 23-101-2004.

Сопротивление теплопередаче стены равно:

$$\begin{aligned} R_0 &= \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_6}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_6}{0,045} + \frac{0,0008}{70} + \frac{0,0008}{70} + \frac{1}{23} = \\ &= 0,115 + \frac{\delta_6}{0,045} + 0,00002 + 0,00002 + 0,044 = R_{req} = 2,27 \\ \delta_6 &= (2,27 - 0,115 - 0,00002 - 0,00002 - 0,044) \cdot 0,045 = 0,095 \text{ м} \end{aligned}$$

Принимаем толщину стеновой сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 120 мм.

1.11. Техничко-экономическис покаратели

Техничко-экономическис покаратели объекта:

- Общая площадь здания – 442,5 м².
- Площадь застройки – 578,0 м².
- Строительный объем – 4221,5 м³.
- Этажность здания - один этаж.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Компонировка каркаса здания

Здание склада однопролетное. Несущие конструкции - металлические.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и стропильных ферм покрытия. Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания с максимальным шагом 7 м. Схема расположения колонн представлена на рис. 2,1. Пролет здания 15 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия - 7,675. Здание оборудовано мостовым опорным краном грузоподъемностью 5 тн.

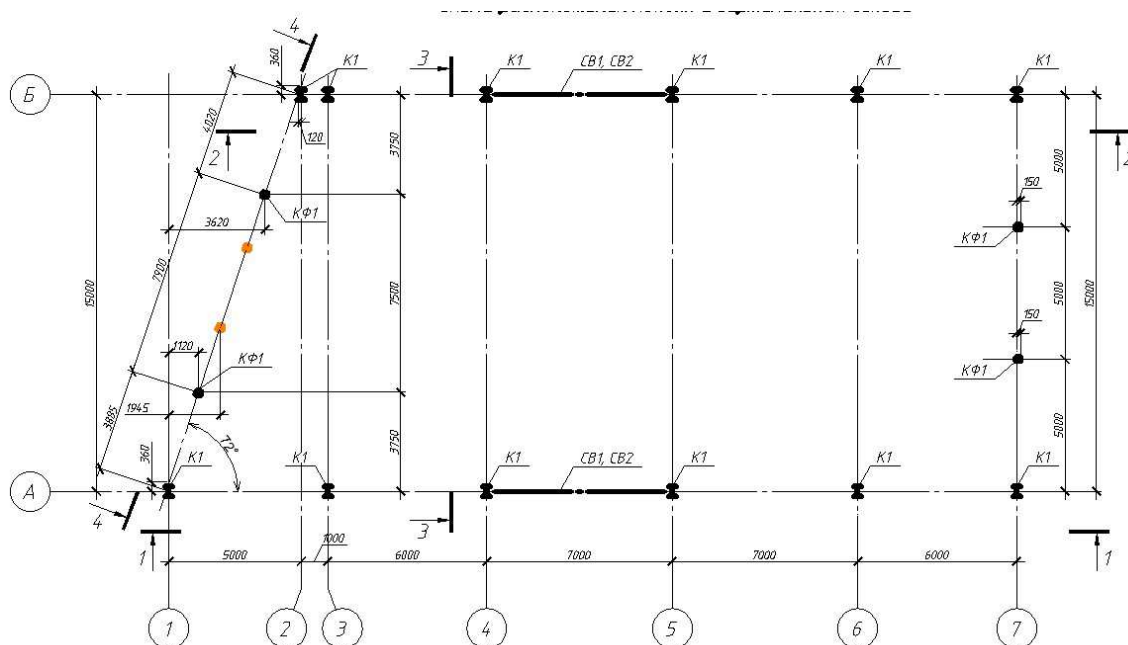


Рисунок 2.1 - Схема расположения колонн

Колонны сплошностенчатые двутаврового сечения. Ригель покрытия - решетчатый - стропильная ферма. По верхнему поясу стропильных ферм уложены прогоны с сечением из швеллера с шагом 1,875 м.

Поперечная рама здания представлена на рисунке 2.2. Продольный разрез здания представлен на рис. 2.3.

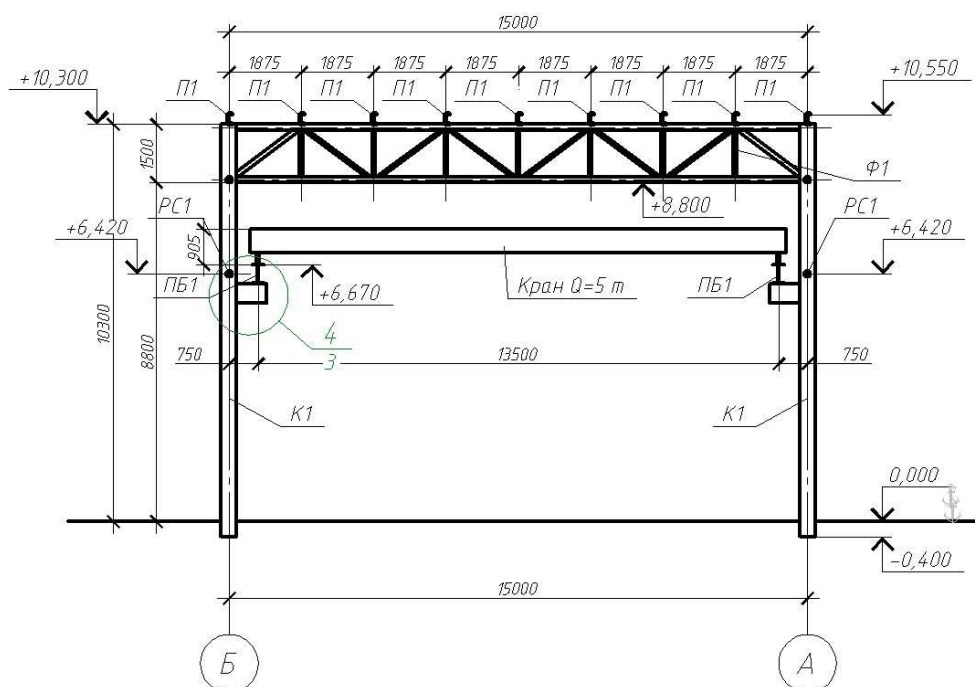


Рисунок 2.2 - Поперечная рама здания

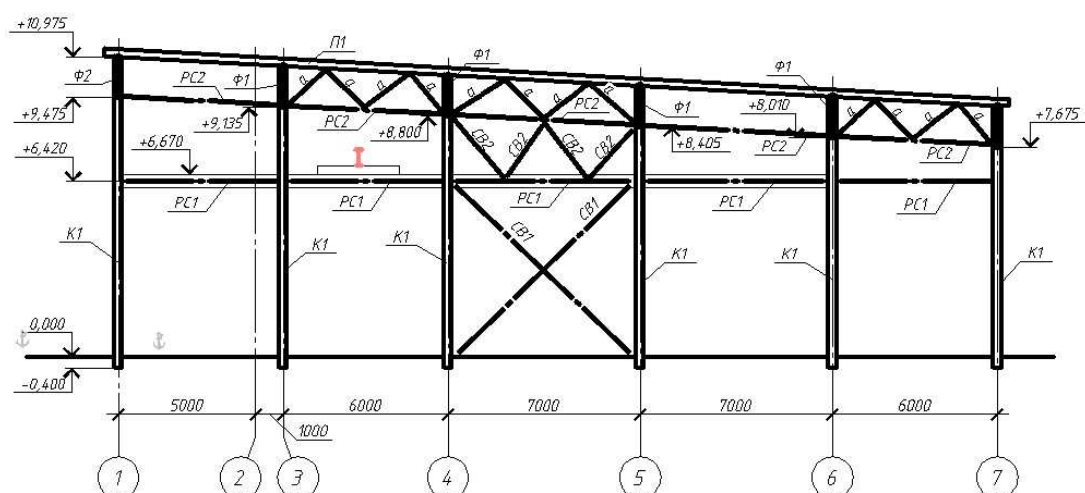


Рисунок 2.3 - Продольный разрез здания

Соединение колонн с фундаментами принято жестким, с фермами – шарнирным. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается наличием вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм (рис. 2.4). Шаг прогонов – 1,5 м.

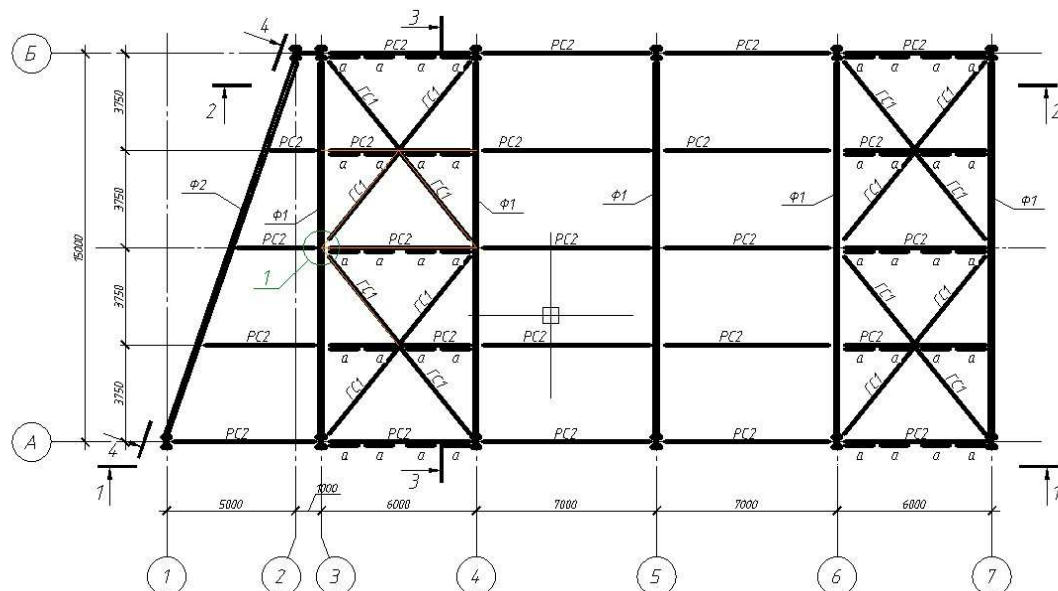


Рисунок 2.4 - Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм

Кровля имеет уклон в двух направлениях, что обосновано техническим заданием заказчика и расположением здания на территории.

Компоновка рамы по вертикали. Отметка головки кранового рельса - +6,670. Отметка низа несущих конструкций покрытия - +8,800. Заглубление колонн ниже отметки 0,000 принимаем 400 мм.

Компоновка рамы по горизонтали. Привязку колонн к продольным разбивочным осям принимаем центральной.

2.2 Расчет и конструирование стропильной фермы Ф1

Конструктивное решение стропильной фермы. Сечения элементов фермы проектируем из квадратных труб. Материал – сталь С255.

2.2.1 Сбор нагрузок на стропильную ферму

Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка на покрытие складывается от собственного веса ограждающих и несущих конструкций.

Кровельные ограждающие конструкции – «сэндвич» - панели ПМКМ (панели металлические кровельные с минераловатным утеплителем) по ТУ 5284-371-39124899-2008 толщиной 150 мм.

Несущие конструкции покрытия (принимаем предварительно):

- прогоны – швеллер 27 по ГОСТ 8240-89 с массой 27,7 кг/м.

Собственный вес стропильной фермы учтем автоматически в программном комплексе при расчете:

- верхний пояс – кв. труба 160х140х5;

- нижний пояс – кв. труба 140х5;

- стойки – кв. тр. 80х4;

- раскосы - кв.тр.80х4.

Сбор нагрузки на покрытие приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Сбор нагрузок на покрытие

Наименование	Нормативная нагрузка (масса)	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки
Кровельные панели толщиной 150 мм	29,7	1,3	38,61
Прогоны - швеллер 27 (расход на ячейку – 27,7кг/м, 9 шт, длина 7 м)	16,62	1,05	17,5
Итого	46,32 кг/м ²		56,11 кг/м ²

Снеговая нагрузка

Нижний Куранах расположен в III снеговом районе.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия [7]:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.14)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с [7, пп.10.5-10.9];

c_t - термический коэффициент, принимаемый в соответствии с [7, п.10.10]. При отсутствии повышенного тепловыделения и утепленного покрытия здания $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузки на покрытие, принимаемый в соответствии с [7, п.10.4]. Коэффициент $\mu = 1$ при двускатном покрытии при уклоне менее 15% [7, прил. Б.1];

S_g - нормативное значение веса снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли принимается в зависимости от снегового района на территории Российской Федерации по данным [7, табл. 10.1]. Для III снегового района $S_g = 1,8\text{кПа}$.

$$\text{Здесь } c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002 \cdot l_c) \quad (2.15)$$

принимается по [7, п.10.7] для пологих (с уклонами до 12%) покрытий однопролетных зданий, проектируемых на местности типа А (открытые побережья морей, озер и водохранилищ, сельские местности, в том числе с постройками высотой менее 10 м, пустыни, степи, лесостепи, тундра) по [7, п.11.1.6].

Коэффициент $k = 0,75$ при эквивалентной высоте $h = 5,655\text{м}$ и типа местности А [7, табл. 11.2].

Характерный размер покрытия в плане

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 15 - \frac{15^2}{32} = 23, \quad (2.16)$$

где $b = 15\text{м}$ - наименьший размер покрытия в плане;

$l = 32\text{м}$ - наибольший размер покрытия в плане.

Тогда $c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,75})(0,8 + 0,002 \cdot 23) = 0,72$.

Тогда нормативное значение снеговой нагрузки

$$S_0 = 0,72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,8 = 1,296 \text{ кПа} = 1,296 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки

$$S_g = S_0 \cdot \gamma_f = 1,296 \cdot 1,4 = 1,8144 \text{ кН/м}^2,$$

где $\gamma_f = 1,4$ - коэффициент надежности по снеговой нагрузке.

2.2.2 Результаты расчета стропильной фермы

Расчет стропильной фермы проведен в программе Кристалл программного комплекса SCAD Office. Результаты расчета представлены ниже.

Фермы

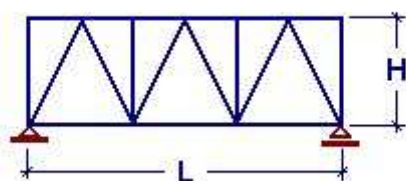
Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Сталь: С245 категория 4

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$

Очертание поясов фермы

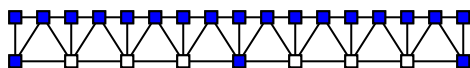


L	H	Число панелей нижнего пояса
м	м	
15	1,5	8

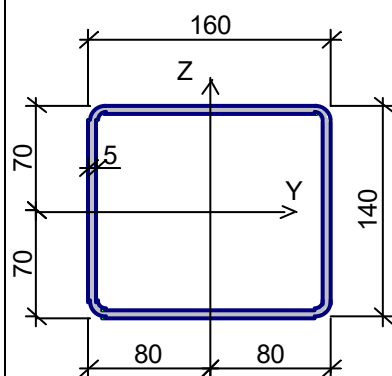
Раскрепления из плоскости

Узлы верхнего пояса: Все

Узлы нижнего пояса: Крайние и посередине пролета

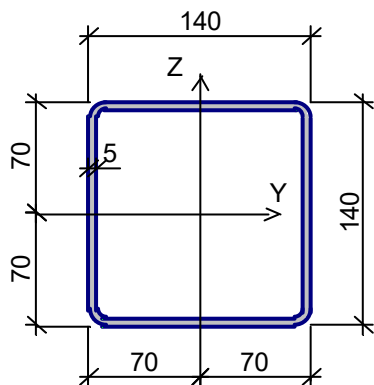


Сечение верхнего пояса



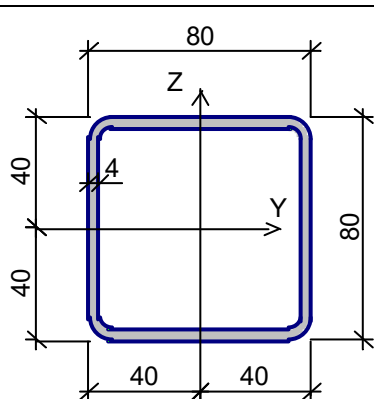
Профиль: Стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные профили по ГОСТ 30245-2003 160x140x5

Сечение нижнего пояса



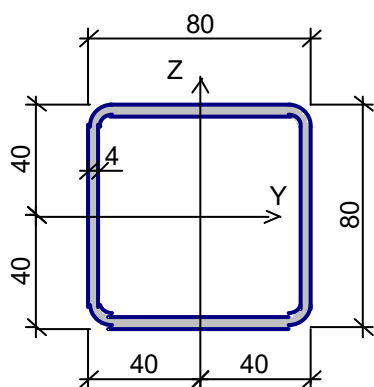
Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140x5

Сечение раскосов



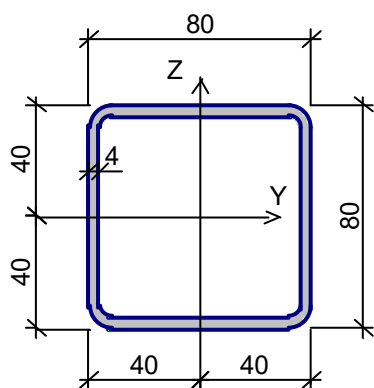
Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 80x4

Сечение стоек



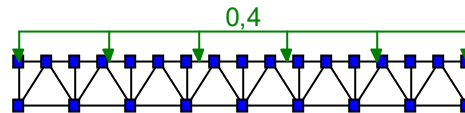
Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 80x4

Сечение опорных раскосов



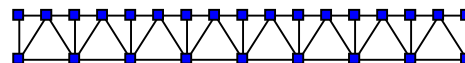
Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 80x4

Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1



Равномерно распределенная нагрузка - Т/м
Сосредоточенная сила - Т

Загружение 2 - снеговое
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4



Равномерно распределенная нагрузка - Т/м
Сосредоточенная сила - Т

Усилия в элементах



№ эл.	Комбинации		Загружения	
	N_{min}	N_{max}	1	2
	T	T	T	
Элементы верхнего пояса				
1	0	0	0	0
2	-3,117	-3,117	-3,281	0
3	-3,117	-3,117	-3,281	0
4	-5,344	-5,344	-5,625	0
5	-5,344	-5,344	-5,625	0
6	-6,68	-6,68	-7,031	0
7	-6,68	-6,68	-7,031	0
8	-7,125	-7,125	-7,5	0
9	-7,125	-7,125	-7,5	0
10	-6,68	-6,68	-7,031	0
11	-6,68	-6,68	-7,031	0
12	-5,344	-5,344	-5,625	0
13	-5,344	-5,344	-5,625	0
14	-3,117	-3,117	-3,281	0
15	-3,117	-3,117	-3,281	0
16	0	0	0	0
Элементы нижнего пояса				
17	1,67	1,67	1,758	0
18	4,342	4,342	4,57	0
19	6,123	6,123	6,445	0
20	7,014	7,014	7,383	0
21	7,014	7,014	7,383	0
22	6,123	6,123	6,445	0
23	4,342	4,342	4,57	0
24	1,67	1,67	1,758	0
Элементы стоек				
39	-0,356	-0,356	-0,375	0
40	-0,356	-0,356	-0,375	0
41	-0,356	-0,356	-0,375	0
42	-0,356	-0,356	-0,375	0
43	-0,356	-0,356	-0,375	0
44	-0,356	-0,356	-0,375	0
45	-0,356	-0,356	-0,375	0
Элементы раскосов				
25	2,731	2,731	2,874	0

№ эл.	Комбинации		Загружения	
	N_{min} Т	N_{max} Т	1 Т	2
26	-2,311	-2,311	-2,432	0
27	1,89	1,89	1,99	0
28	-1,47	-1,47	-1,548	0
29	1,05	1,05	1,106	0
30	-0,63	-0,63	-0,663	0
31	0,21	0,21	0,221	0
32	0,21	0,21	0,221	0
33	-0,63	-0,63	-0,663	0
34	1,05	1,05	1,106	0
35	-1,47	-1,47	-1,548	0
36	1,89	1,89	1,99	0
37	-2,311	-2,311	-2,432	0
38	2,731	2,731	2,874	0
Элементы опорных раскосов				
48	-3,151	-3,151	-3,317	0
49	-3,151	-3,151	-3,317	0
Элементы опорных стоек				
46	-0,178	-0,178	-0,188	0
47	-0,178	-0,178	-0,188	0

	Опорные реакции	
	Сила слева (Т)	Сила справа (Т)
По критерию N_{max}	-2,85	-2,85
По критерию N_{min}	-2,85	-2,85

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность верхнего пояса	0,074
п.5.3	Устойчивость верхнего пояса в плоскости фермы	0,076
п.5.3	Устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы	0,076
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость верхнего пояса	0,112
п.5.1	Прочность нижнего пояса	0,08
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость нижнего пояса	0,085
п.5.1	Прочность стоек	0,004
п.5.3	Устойчивость стоек в плоскости фермы	0,005
п.5.3	Устойчивость стоек из плоскости фермы	0,005
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость стоек	0,322
п.5.1	Прочность раскосов	0,069
п.5.3	Устойчивость раскосов в плоскости фермы	0,066
п.5.3	Устойчивость раскосов из плоскости фермы	0,072
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость раскосов	0,316
п.5.1	Прочность опорных раскосов	0,076
п.5.3	Устойчивость опорных раскосов в плоскости фермы	0,098
п.5.3	Устойчивость опорных раскосов из плоскости фермы	0,098
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость опорных раскосов	0,38

В результате подбора сечений элементов фермы получены:

- верхний пояс – кв. труба 160х140х5;
- нижний пояс – кв. труба 140х5;
- стойки – кв. тр. 80х4;
- раскосы - кв.тр.80х4.

Конструирование узлов стропильной фермы выполнено с использованием программного комплекса Комета. Результаты конструирования фермы представлены в графической части работы.

2.3 Расчет прогона

Исходные данные

Марка стали прогона – С245, $R_y = 240\text{МПа}$.

Шаг прогонов (расстояние между прогонами) – $a = 1,875\text{ м}$.

Пролет прогона – $7,0\text{ м}$.

Предельный прогиб прогона $f_u = \frac{l}{200} = 3,0\text{см}$ принят по [7, табл. Д.1].

Предварительно принят прогон сечением швеллер 27 с геометрическими характеристиками $W_x = 308,0\text{см}^3$; $W_y = 37,3\text{см}^3$; $J_x = 4160,0\text{см}^4$; $J_y = 262,0\text{см}^4$.

Сбор нагрузок на прогон

Нагрузку на прогон принимаем по таблице 2.1:

- нормативное значение нагрузки от собственного веса ограждающих конструкций – $m_{огр} = 29,7 \text{ кг/м}^2$;

- нормативное значение нагрузки от собственного веса прогона – $m_{пр} = 27,7 \text{ кг/м}$.

Нормативное значение постоянной нагрузки на прогон:

$$p_{пр}^n = m_{огр} \cdot a + m_{пр}, \quad (2.4)$$

$$p_{пр}^n = 29,7 \cdot 1,875 + 27,7 = 83,4 \text{ кг/м} = 0,8 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение постоянной нагрузки на прогон:

$$p_{пр} = m_{огр} \cdot a \cdot \gamma_{f1} + m_{пр} \cdot \gamma_{f2}, \quad (2.5)$$

$$p_{пр} = 29,7 \cdot 1,875 \cdot 1,3 + 27,7 \cdot 1,05 = 101,5 \text{ кг/м} = 1,0 \text{ кН/м}.$$

Нормативное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{0,пр} = S_0, \quad (2.6)$$

$$S_{0,пр} = 1,14 \cdot 1,875 = 2,1 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{пр} = S_g \cdot a, \quad (2.7)$$

$$S_{пр} = 1,6 \cdot 1,875 = 3,0 \text{ кН/м}.$$

Суммарное нормативное значение нагрузки на прогон:

$$q_{пр}^n = p_{пр}^n + S_{0,пр}, \quad (2.8)$$

$$q_{пр}^n = 0,8 + 2,1 = 2,9 \text{ кН/м}.$$

Суммарное расчетное значение нагрузки на прогон:

$$q_{\text{пр}} = p_{\text{пр}} + S_{\text{пр}}, \quad (2.9)$$

$$q_{\text{пр}} = 1,0 + 3,0 = 4,0 \text{ кН/м.}$$

Прогон, работающий на скате кровли, работает на изгиб в двух плоскостях (косой изгиб). Схема действия нагрузки на прогон представлена на рис. 2.5.

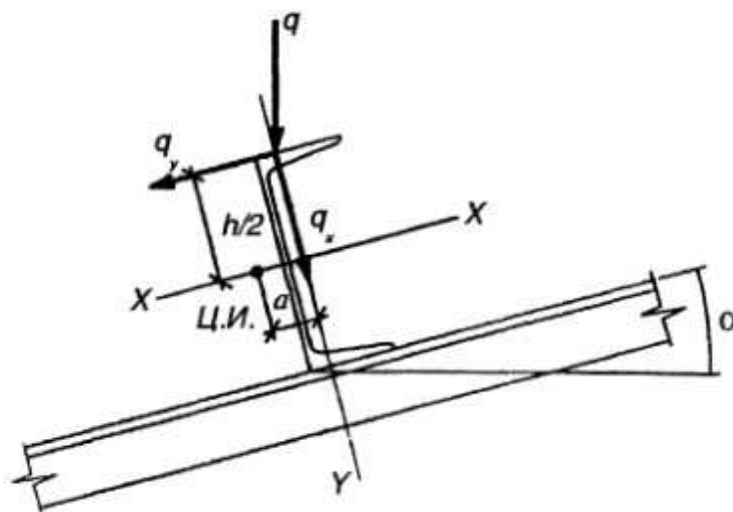


Рисунок 2.5 – Схема действия нагрузки на прогон

Тогда составляющие расчетной нагрузки равны:

$$q_x = q_{\text{пр}} \cdot \cos \alpha, \quad (2.10)$$

$$q_x = 4,0 \cdot \cos 5 = 4 \cdot 0,996 = 4,0 \text{ кН/м.}$$

$$q_y = q_{\text{пр}} \cdot \sin \alpha, \quad (2.11)$$

$$q_y = 4,0 \cdot \sin 5 = 4,0 \cdot 0,087 = 0,35 \text{ кН/м.}$$

Статический расчет прогона

Расчетная схема – однопролетная шарнирноопертая балка (разрезная схема).

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_x :

$$M_x = \frac{q_x \cdot l^2}{8}, \quad (2.12)$$

$$M_x = \frac{4 \cdot 7,0^2}{8} = 24,5 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_y :

$$M_y = \frac{q_y \cdot l^2}{8}, \quad (2.13)$$

$$M_y = \frac{0,35 \cdot 7,0^2}{8} = 2,1 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Конструктивный расчет прогона

Несущую способность прогона при изгибе в двух плоскостях проверяют по формуле:

$$\frac{M_x}{W_x \cdot \gamma_c \cdot R_y} + \frac{M_y}{W_y \cdot \gamma_c \cdot R_y} \leq 1, \quad (2.14)$$

$$\frac{24,5 \cdot 10^3}{308,0 \cdot 1 \cdot 240} + \frac{2,1 \cdot 10^3}{37,3 \cdot 1 \cdot 240} = 0,57 < 1.$$

Проверка общей устойчивости прогона.

На прогоны опираются кровельные панели заводской готовности, следовательно, необходимо выполнить проверку общей устойчивости прогона по [23, п.8.4]. Условие устойчивости при изгибе в плоскости стенки, совпадающей с плоскостью симметрии сечения:

$$\frac{M_x}{\varphi_b \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq, \quad (2.15)$$

Здесь $\varphi_b = 0,7\varphi_1$ – коэффициент устойчивости при изгибе, определяемый по [23, прил. Ж] для балок с опорными сечениями, закрепленными от боковых смещений и поворота.

Для определения коэффициента φ_b предварительно вычислим коэффициент φ_1 .

$$\varphi_1 = \psi \frac{J_y}{J_x} \cdot \left(\frac{h}{l_{ef}} \right)^2 \cdot \frac{E}{R_y}, \quad (2.16)$$

где ψ - коэффициент, вычисляемый согласно [23, прил. Ж.3];

$J_y = 262,0 \text{ см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси у для швеллера 27;

$J_x = 4160,0 \text{ см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси х для швеллера 27;

$h = 270 \text{ мм} = 27 \text{ см}$ - полная высота швеллера;

$l_{ef} = 7,0 \text{ м} = 700 \text{ см}$ - расчетная длина прогона;

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - модуль упругости стали.

Коэффициент ψ принимается по [23, табл. Ж.2] в зависимости от

$$\alpha = 1,54 \frac{J_t}{J_y} \cdot \left(\frac{l_{ef}}{h} \right)^2, \quad (2.17)$$

где J_t - момент инерции при свободном кручении, определяемый согласно [23, прил. Д]:

$$J_t = \frac{k}{3} \cdot \sum b_i t_i^3, \quad (2.18)$$

где $k = 1,12$ - для швеллерного (П-образного) сечения;

b_i и t_i - ширина и толщина листов соответственно, образующих сечение, включая стенку.

$$J_t = \frac{1,12}{3} \cdot (2 \cdot 82 \cdot 9,5^3 + 201 \cdot 5,4^3) = 64310,3 \text{ мм}^4 = 6,43 \text{ см}^4.$$

$$\text{Тогда } \alpha = 1,54 \frac{6,43}{178,0} \cdot \left(\frac{700}{27} \right)^2 = 41,4.$$

По таблице Ж.2 [23] принимаем

$$\psi = 3,15 + 0,04\alpha - 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2, \quad (2.19)$$

$$\psi = 3,15 + 0,04 \cdot 41,4 - 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot 41,4^2 = 4,86.$$

$$\text{Тогда } \varphi_1 = 4,86 \cdot \frac{178,0}{4160,0} \cdot \left(\frac{27}{700}\right)^2 \cdot \frac{2,06 \cdot 10^5}{240} = 0,56.$$

Согласно требованиям [23, п. Ж.1] коэффициент $\varphi_b = 0,7\varphi_1 = 0,7 \cdot 0,56 = 0,392$.

Проверим устойчивость прогона:

$$\frac{24,5 \cdot 10^3}{0,392 \cdot 308,0 \cdot 240 \cdot 1} = 0,81 < 1,$$

Следовательно, общая устойчивость прогона обеспечена.

Проверка жесткости прогона. Прогиб прогона проверяют от действия составляющей нормативной нагрузки, направленной перпендикулярно плоскости ската $q_x^n = q_{\text{пр}}^n \cdot \cos\alpha = 3,24 \cdot 0,996 = 3,23 \text{ кН/м}$.

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_x^n \cdot l^4}{EJ_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0323 \cdot 700^4}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 4160,0} = 1,25 \text{ см} < f_u = \frac{l}{200} = \frac{700}{200} = 3,5 \text{ см}.$$

Следовательно, жесткость прогона обеспечена.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Анализ грунтовых условий

На рисунке 3.1 представлена инженерно-геологическая колонка площадки строительства.

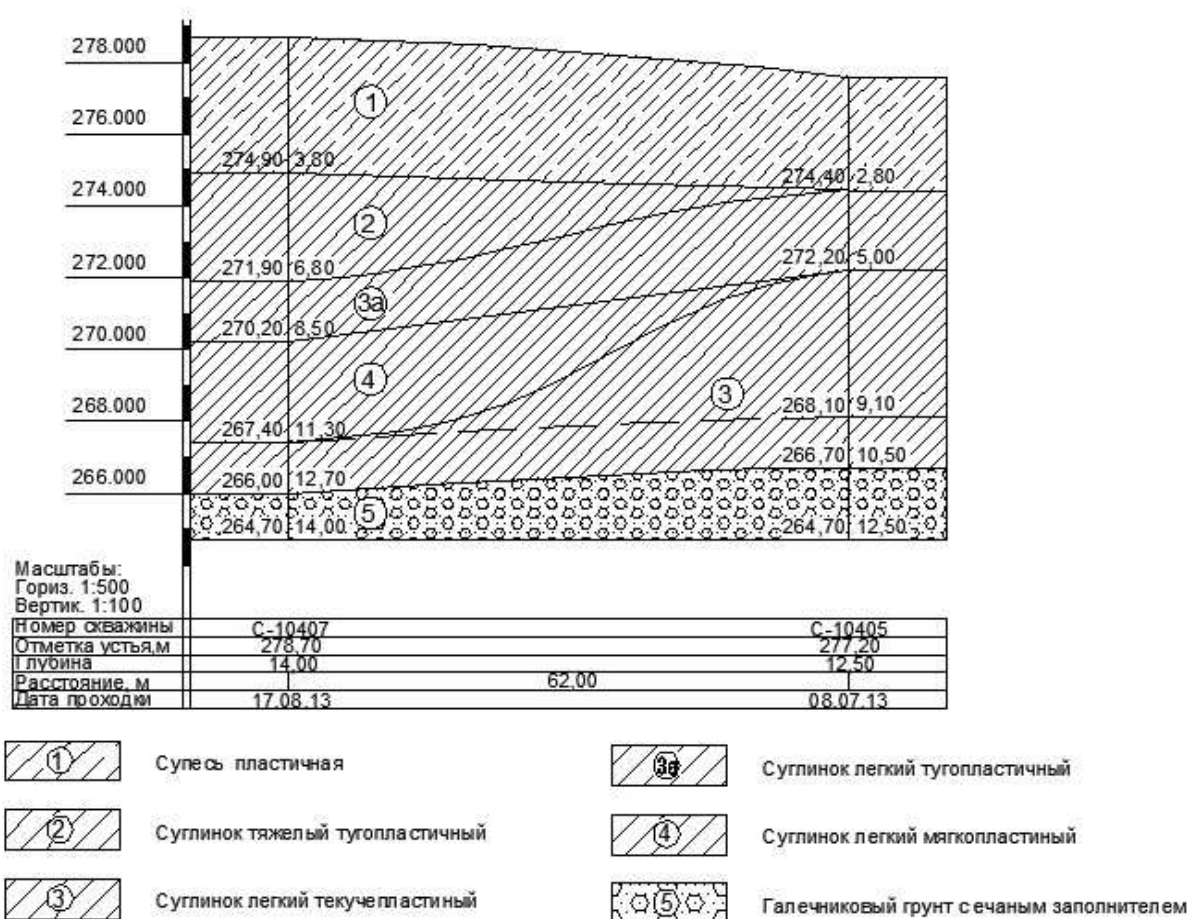


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Характеристики грунтов:

Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, определенных лабораторными методами с учетом геологического строения и литологических особенностей грунтов в сфере воздействия обследуемого объекта, выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Инженерно-геологический элемент № 1. Супесь пластичная. Залегают грунт повсеместно, вскрыт с поверхности до глубины 2,8 – 3,8 м.

Инженерно-геологический элемент № 2. Суглинок тяжелый тугопластичный. Грунты имеют повсеместное распространение. Общая вскрытая мощность 2,8-6,8 м.

Инженерно-геологический элемент № 3. Суглинок легкий тугопластичный. Залегают грунт повсеместно, вскрыт с поверхности до глубины 5,0 – 8,5 м.

Инженерно-геологический элемент № 4. Суглинок легкий мягкопластичный. Вскрыт с поверхности до глубины 5,0 – 11,3 м.

Инженерно-геологический элемент № 5. Суглинок легкий текучепластичный. Вскрыт с поверхности до глубины 10,5-12,7 м.

Инженерно-геологический элемент № 6. Галечниковый грунт с песчаным заполнителем. Вскрыт с поверхности до глубины 12,5-14,0 м.

Анализ грунтовых условий:

1. Наличие слабых грунтов с поверхности – нет.
2. Наличие слабого подстилающего слоя – нет.
3. Глубина сезонного промерзания грунта: $d_f = 0,7 \cdot 2,5 = 1,75$ м.
4. Подземные воды обнаружены на глубине 9,1 м.
5. Пучинистых грунтов нет.

3.2 Выбор глубины заложения фундамента

Глубина промерзания грунта: $d_f = 1,75$ м.

Опираем подошву фундамента на супесь пластичную.

Принимаем глубину заложения фундамента – 3,2 м.

3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Предварительные размеры подошвы фундамента назначаем из условия:

$$p_{cp} \leq R, \text{ где } p_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{\Sigma N_{II}}{A} + \gamma_{cp} d. \quad (3.1)$$

$$A = \frac{N_{\max} + N_{cm}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1,15} = \frac{378,1}{(300 - 20 \cdot 3,2) \cdot 1,15} = 1,4 \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

где A – площадь подошвы фундамента;

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

$d = 3,2$ м – глубина заложения фундамента;

$R_0 = 300$ кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

В первом приближении принимаем размеры подошвы фундамента

$b = 2,4$ м и $l = 2,4$ м;

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot (M_{\gamma} \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma + M_g \cdot d \cdot \gamma' + M_c \cdot c); \quad (3.3)$$

где $\gamma_{c1} = 1,2$ и $\gamma_{c2} = 1$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3.;

$K = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность;

$M_\gamma = 2,28$, $M_g = 10,11$, $M_c = 11,25$ – коэффициенты зависящие от $\varphi = 39^\circ$, принятые по табл.4.;

$K_z = 1,0$ – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента $b < 10$ м; $c = 0$ кПа – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$\gamma = 20,5$ кН/м³, $\gamma' = 20,5$ кН/м³ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента.

Второе приближение:

$$A = \frac{N_{II}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{378,1}{748,1 - 20 \cdot 3,2} = 0,55 \text{ м}^2; \quad (3.4)$$

$$R = \frac{1,2 \cdot 1}{1,1} \cdot (2,28 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 20,5 + 10,11 \cdot 2,4 \cdot 20,5 + 11,25 \cdot 0) = 748,1 \text{ кПа}.$$

Принимаем размеры подошвы фундамента $b = 2,4$ м, $l = 2,4$ м с $A = 5,76 \text{ м}^2$.

3.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N' = \frac{N_{\max} + N_{cm}}{1,15} + N_\phi = \frac{378,1}{1,15} + 109,1 = 437,9 \text{ кН} \quad (3.5)$$

$$N_\phi = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = 2,4 \cdot 2,4 \cdot 0,3 \cdot 20 + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,3 \cdot 20 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 2,4 \cdot 20 = 109,1 \text{ кН};$$

$$M' = \frac{M_{\max}}{1,15} + \frac{Q_{соемс}}{1,15} \cdot d - \frac{N_{cm}}{1,1} \cdot a = \frac{16,0}{1,15} + \frac{64,3}{1,15} \cdot 3,2 = 192,8 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (3.7)$$

N' – вертикальная нагрузка на основание от фундамента;

M' – нагрузка приведенная к подошве фундамента;

N_ϕ – нагрузка от веса фундамента;

b, l – размеры подошвы фундамента;

d– глубина заложения фундамента.

3.5 Определение давлений под подошвой фундамента

Давление под подошвой фундамента:

$$P_{cp} \leq R; \quad P_{cp} = \frac{N'}{A}; \quad (3.8)$$

$$P_{max} \leq 1,2 \cdot R; \quad P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W}; \quad (3.9)$$

$$P_{min} \geq 0; \quad P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W}; \quad (3.10)$$

$$W = \frac{b \cdot \ell^2}{6} = (2,4 \cdot 2,4^2) / 6 = 3,3 \text{ м}^3 \quad (3.11)$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{437,9}{7,29} = 60,1 \text{ кПа} < R = 748,1 \text{ кПа};$$

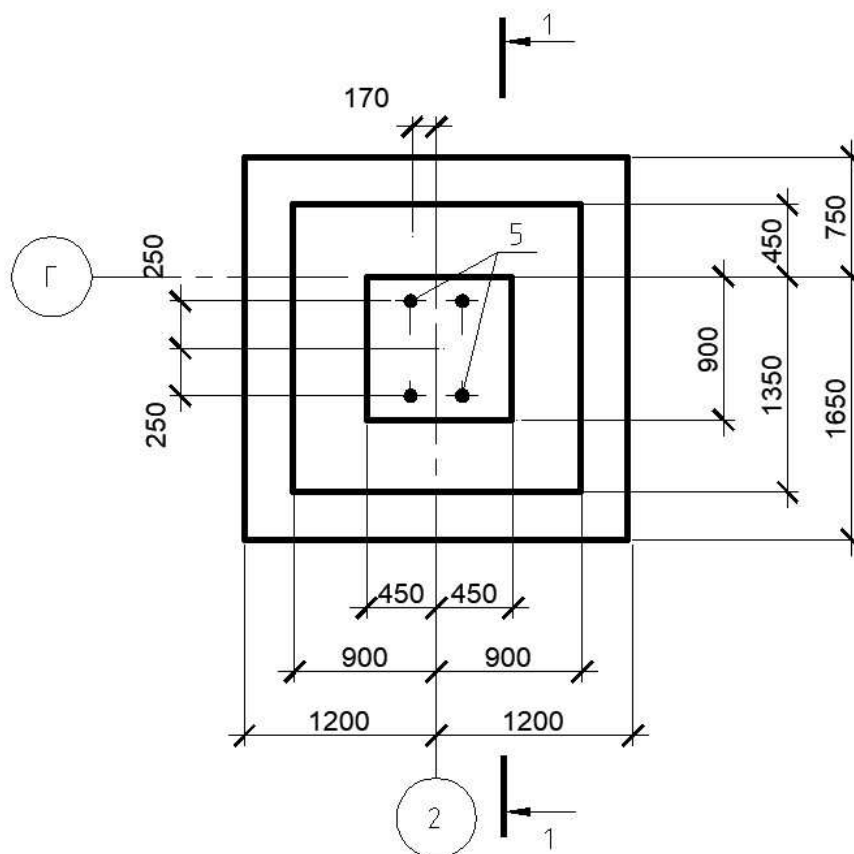
$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{437,9}{7,29} + \frac{192,8}{3,3} = 241,6 \text{ кПа} < 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 748,1 = 897,7 \text{ кПа};$$

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{437,9}{7,29} - \frac{192,8}{3,3} = 1,7 \text{ кПа} \geq 0$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента $b = 2,4 \text{ м}$, $l = 2,4 \text{ м}$ с $A = 5,76 \text{ м}^2$.

3.1.6 Конструирование фундамента

Выполним конструирование монолитного фундамента Фм1 под колонну по оси 1 (рисунок 3.2).



4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

4.1.1 Область применения

Технологическая карта составлена на производство работ по монтажу металлического каркаса на объекте "Здание склада в пгт. Нижний Куранах".

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 "Организация строительного производства" основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98, рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

4.1.3 Подготовительные работы

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо

окрасить все металлоконструкции согласно технологической карты на окраску металлической поверхностей.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепление планок для опирания последующих конструкций подлежащих монтажу;
- прикрепления по концам балок (прогонов) покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок (прогонов) от раскачивания при подъеме.

4.1.4 Основные работы

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания подкрановых балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях (стропильных ферм).

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну

устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезом фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны (рисунок 4.1).

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле

перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

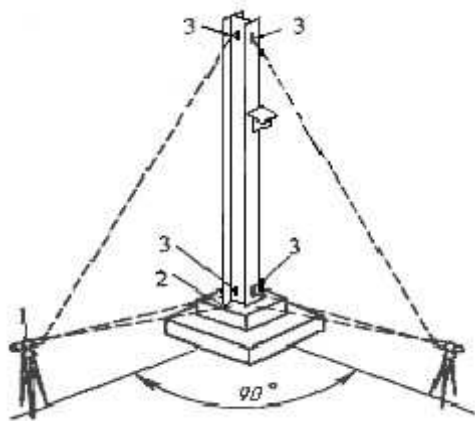


Рисунок 4.1 - Контроль установки колонны по вертикали

1 - теодолит; разбивочные оси: 2 - на фундаменте; 3 - на кулонне.

Для строповки балок применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балки за две или четыре точки. Монтаж балок выполняет звено рабочих-монтажников, к работе звена привлекают электросварщика.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее

подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

Затем монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

В зданиях с краном, монтаж прогонов, фахверковых конструкций выполняется сразу после монтажа кранового оборудования. Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам. Далее монтируют остальные конструкции фахверка согласно проекту.

4.1.5 Заключительные работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора., снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

4.1.6 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ 26433.2-94 "Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений".

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

1. Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

2. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

3. По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детализовочные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;

- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на металл.

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующими производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:

- Общий журнал работ;
- Журнал авторского надзора проектной организации;
- Журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- Журнал геодезических работ;
- Журнал сварочных работ;
- Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – металлическая ферма Ф1 ($M_{\text{э}}=1,91$ т; $h_{\text{г}}=2,4$ м; $l=17$ м).

Требуется подобрать кран для монтажа конструкций здания высотой монтажа 11,77 м с размерами в осях 15 х 32 м.

Для строповки элемента используется двухветвевой строп 2СТ-10-4 ($m=0,0948$ т, $h_{\text{Г}} = 3,8$ м).

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_{\text{м}}=M_{\text{э}}+M_{\text{г}}= 1,91+0,0948=2,00 \text{ т}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{\Gamma} = 10,55 + 0,5 + 2,4 + 3,8 = 17,25 \text{ м},$$

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 10,55 м;

h_3 – запас по высоте = 0,5 м;

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении = 2,4 м;

h_{Γ} – высота грузозахватного устройства = 3,8 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

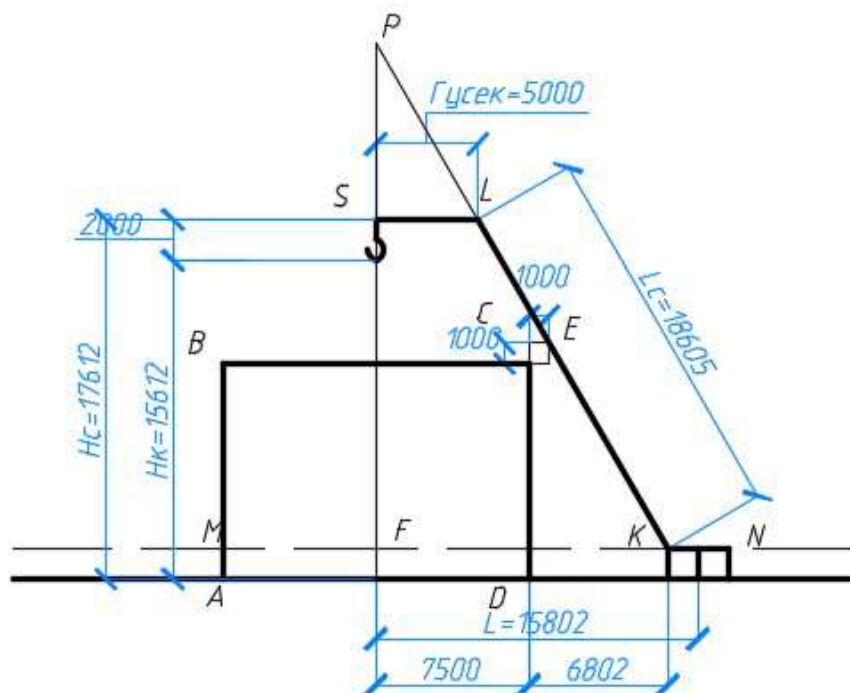
$$H_c^c = H_k + h_n = 17,25 + 2 = 19,25 \text{ м}$$

3. Вылет крюка

Вылет крюка и длину стрелы определяем графически для этого:

- в выбранном масштабе вычерчиваем поперечный контур здания (высота здания 10,55 м, ширина 15 м), получаем точки ABCD;
- определяем положение точки E на расстоянии 1,0 м по вертикали и горизонтали от крайней точки контура (от точки C);
- определяем положение оси М - N: 1,5 м от уровня стоянки крана (земли);
- через точку E под углом 60 градусов к оси М - N (наиболее рациональное расположение стрелы крана при работе) проводим прямую ЕК до
- пересечения с прямой, проходящей через центр тяжести самого удаленного элемента от крана (точка Р);
- определяем положение оси вращения крана 0-0 (на оси М - N по горизонтали от точки К откладываем 1,5 м), получаем точку Т на уровне стоянки крана;

- Подбор стрелового крана графическим методом представлен на рисунке 4.2.



В треугольник FPK, на высоте, равной требуемой высоте подъема крюка, вписываем горизонтальный отрезок длиной 10м (длина гуська).

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана $H_k = 15,16$ м; вылет крюка $L = 15,8$ м и длину стрелы $L_c = 18,6$ м с гуськом 5 м.

54

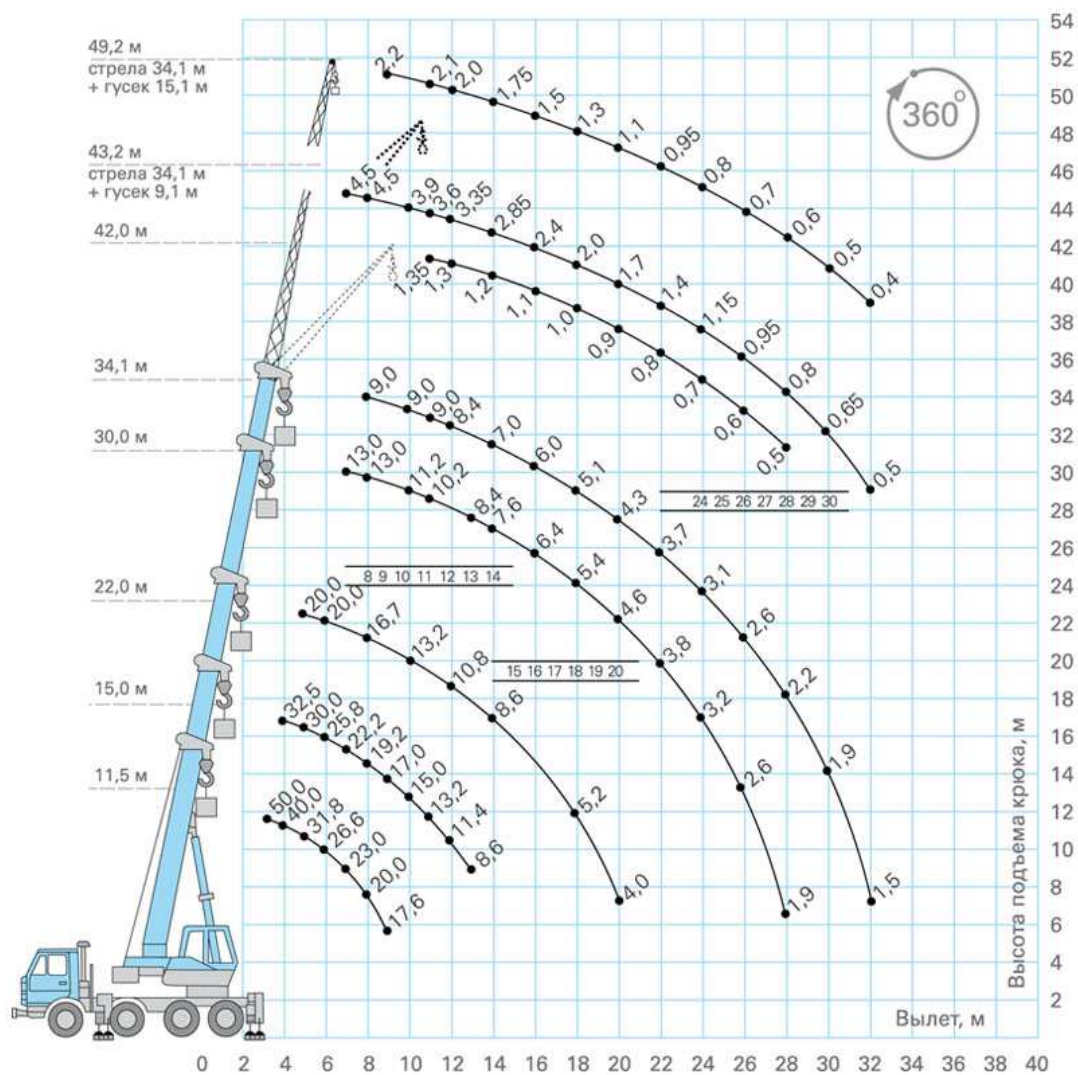


Рисунок 4.3 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана КС65713-1

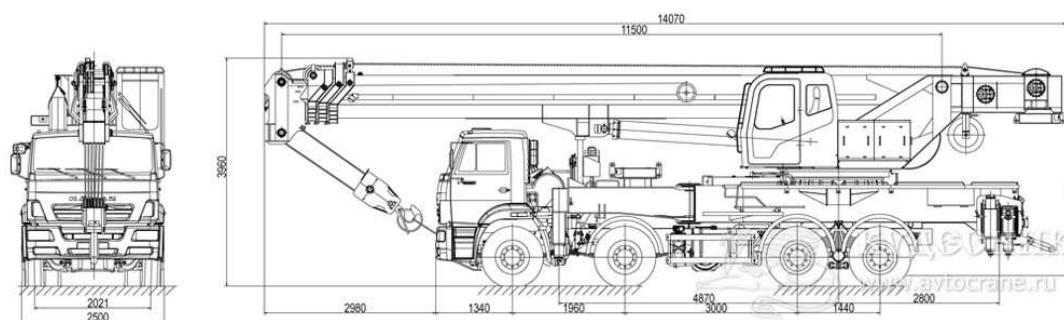


Рисунок 4.4 - Габаритные размеры крана КС65713-1

Привязка автомобильного крана КС65713-1 к зданию

Поперечная привязка путей крана

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

$$B = R_{нов} + l = 5070,$$

где $R_{нов}$ – радиус поворотной части крана, 4070 м.

Определение зон влияния автомобильного крана

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (подмости) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента **6 м** плюс **5 м** (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 20 м по РД 11.06-2007).

Зона обслуживания крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана, **20 м**.

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падения груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{он} = R_{max} + 0,5 \cdot b + l + l_{без} = 20 + 0,5 \cdot 0,419 + 10,97 + 7 = 38,18 \text{ м}$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы, 20 м.

b – ширина монтируемого элемента, 0,419 м.

l – длина монтируемого элемента, 10,97 м.

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, 7 м.

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001* "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы", СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ", СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002, ССБТ (система стандартов безопасности труда), нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

К монтажу металлоконструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию с правом допуска на высоте.

При поступлении на работу необходимо пройти вводный инструктаж у инженера по охране труда, первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый. Текущий инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной специальности или должности.

Работник, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается, он обязан вновь пройти инструктаж. При проведении всех видов инструктажа делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Каждый работающий обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. При любом недомогании ставить в известность непосредственного руководителя работ, не допускать распития спиртных

напитков на рабочем месте, как во время работы, так и после работы. Курить следует в специально отведенном месте.

В случае травмы, независимо от того, произошла потеря трудоспособности или нет, необходимо ставить в известность своего непосредственного руководителя. Все травмы, происшедшие на производстве подлежат расследованию в течении 3-х суток.

В случае получения травмы на производстве необходимо оказать первую до врачебную помощь пострадавшему или себе. Одновременно с оказанием помощи вызвать скорую помощь.

На основании Федерального закона "Об основах охраны труда в РФ" от 23.06.99г. каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажи по охране труда;
- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния здоровья;
- выполнять только ту работу, которая поручена администрацией и на которую имеется допуск установленной формы.

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

Подготовить к работе монтажный инструмент.

Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях (обрыв прядей, троса, изгиб, поломка траверс, контейнеров), монтажном инструменте или ограждениях, доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

Проверить достаточность освещения рабочего места.

Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Производство работ

При работе на высоте каждый монтажник должен иметь монтажный пояс и крепиться им к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан и иметь бирку.

Для защиты головы от падающих предметов каждый рабочий монтажник должен надевать защитную каску. При работе на высоте иметь при себе монтажную сумку для инструмента и материалов (ключей, болтов, гаек).

Монтажнику запрещается оставлять на металлоконструкциях незакрепленные предметы, а также инструмент.

Каждый монтажник должен пользоваться только исправным и соответствующим выполняемой работе инструментом. Пользоваться случайными предметами вместо инструмента запрещается.

Работа на высоте с подмостей, инвентарных лестниц разрешается только после проверки их качества производителем работ или комиссией.

К работе на грузоподъемных механизмах с электрическим управлением, к электросварочным и газорезным работам, а также к работе на ручных инструментах с электрическим и пневматическим приводом допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие удостоверение.

При работе вблизи токоведущих проводников, рубильников, пусковой аппаратуры и т.д., они должны быть обесточены или же приняты другие меры по недопущению поражения эл.током работающих. Работа в таких

местах должна производиться только под руководством производителя работ.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться только под руководством производителя работ.

Перед подъемом элементов металлоконструкции, необходимо сначала определить их вес, наметить места строповки и подобрать строп согласно весу поднимаемого груза. Строп должен быть испытан и иметь бирку.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия перед подъемом или опусканием.

Запрещается кранами поднимать заваленный, примерзший, забетонированный груз, а также брать груз на оттяжку.

При подъеме изделия находиться на расстоянии не ближе 1 м от него.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

Сборку и подъем конструкции длиной более 6 м и весом более 3т, требующих особой осторожности при их перемещении и установке, надлежит производить под непосредственным руководством мастера.

Каждый монтажник должен знать и соблюдать нормы переноски тяжестей. Баллоны со сжатым газом переносятся только вдвоем.

Смонтированные металлоконструкции и оборудование должны быть надежно закреплены монтажными болтами, заклепками и расчалками.

При складировании материалов и изделий нужно соблюдать все правила техники безопасности. Разбрасывание по объекту и беспорядочное складирование не разрешается.

4.1.9 Техничко-экономическис показатели

Техничко-экономическис показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ - 30,2 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 7 дней;
- затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 32,55 чел.-см;
- Выработка на 1 рабочего в смену - 0,9 т;
- количество смен - 2.

5 Организация строительства

5.1 Общая часть

При разработке настоящего раздела использованы следующие материалы:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Проектно-сметная документация проекта;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007;
- СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»;
- СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах».

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная схема доставки материалов базируется на существующей дорожной инфраструктуре города и временных дорогах данного проекта.

Базы материально-технических ресурсов заказчика и подрядчика расположены в пределах этой инфраструктуры, что обеспечит бесперебойное обеспечение строительства ресурсами (материалами, изделиями, строительными машинами, доставка персонала и т.д.).

В качестве временной дороги, учитывая стесненность условий строительства, использовать свободную территорию с южной стороны от строительной площадки.

Безопасность движения в пределах временных дорог обеспечивается: ограничением скорости движения не более 5 км/час, освещением дорог в тёмное время суток и информационными щитами с указанием направления движения к объектам.

5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Обеспечение строительства рабочими кадрами, осуществляется за счет местных трудовых ресурсов. Обоснование потребности строительства в кадрах приведено далее расчетом.

Привлекаемый исполнитель работ должен иметь лицензии на осуществление тех видов строительной деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с действующим законодательством.

Строительно-монтажные работы выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнить мероприятия, согласно гл.4 СП 48.13330.2011. После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству здания.

5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

Необходимости в привлечении квалифицированных рабочих кадров для работы вахтовым методом нет.

5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства

Участок, предназначенный для строительства, не имеет территориальных ограничений.

Плодородный слой на участке отсутствует.

На отведенной под строительство территории есть возможность складирования конструкций, материалов и изделий в зоне действия монтажного крана, а также имеется связь с дорогой общего пользования. Необходимости использовать территорию вне участка строительства нет. Размеры площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки приняты согласно расчета, приведенного далее. На стройгенплане открытые склады показаны условно общей площадью. В качестве закрытых складов используются помещения внутри возводимых зданий.

5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

5.7 Организационно-технологическая схема строительства

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Способ строительства - подрядный.

Принятая организационно технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений.

5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов

В соответствии с СП48.13330 «Организация строительного производства» до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке разрешительную документацию на:

- отвод земельного участка;
- ведение строительных работ;
- использование существующих транспортных и инженерных коммуникаций;

и по акту принять от заказчика строительную площадку,

подготовленную к производству земляных работ.

Выполнить внутриплощадочные подготовительные работы:

- восстановление и закрепление геодезической разбивочной основы;
- расчистка территории строительной площадки от деревьев;
- срезка растительного слоя грунта;
- подсыпка площадки щебнем толщиной слоя $h=0,4\text{м}$ для проезда строительной техники;
- установка временных инвентарных бытовых помещений для обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.

5.9 Календарный срок строительства

Общий срок строительства здания склад, принят в соответствии с нормами продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85*) и организационно-технологической схемой возведения объектов – 2 месяца, в том числе подготовительный период 1 мес.

5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства здания склада в пгт. Нижний Куранах определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», «Отдельные цехи корпуса и здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь склада м^2 . По нормам продолжительность строительства здания склада, площадью 3 тыс. м^2 взятого за аналог, составляет 5 месяцев.

Общая площадь холодного склада – 480 м^2 .

Общая продолжительность строительства принимаем 2 месяца.

5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

$K = P / T \cdot Д \cdot 1,5$, где

P – трудоёмкость работ, чел-дн;

T – нормативная продолжительность работ, 2 мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

$K = 1424 / 2 \cdot 22 \cdot 1,5 = 21,57 \approx 22$ чел.

Численность ИТР и МОП принята по нормативам: ИТР - 7% от общего состава рабочих, МОП и охрана - 2%.

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 27 человек, в том числе по категориям:

ИТР – 2 чел.;

рабочие специальности – 22 чел.;

МОП и охрана – 1 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

Все	100%
Рабочие	83,9%
ИТР	11%
Служащие	3,6%
МОП и охрана	1,5%

Потребность строительства в кадрах представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс.руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс.руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел.	МОП и охрана, чел.
2019	-	1424	27	22	2	1	1

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в строительных машинах и механизмах приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Потребность в строительных машинах и механизмах

№ №	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потре б кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
1	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта
2	Бульдозер	ДЗ-28	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	2	Уплотнение грунта
4	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-1	2	Разработка грунта
5	Самоходный кран	КС 55731	1	СМР, ПРР
6	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	1	Транспортировка грунта

11	Вибратор глубинный	ИБ-116	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Виброрейка плавающая	TORNAD O	2	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
13	Машина ручная сверлильная	ИЭ 1025Б	2	Сверление отверстий
14	Растворная лопата	ГОСТ 3620-76	2	Подача и расстиление раствора на стене
15	Поддон с металлическими крючьями	ГОСТ 18343-80	2	Поддон для подачи кирпича
16	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
17	Комплект инструментов и приспособлений сварщика		2	Сварочные работы
18	Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	2	Сварочные работы
19	Краскораспылитель пневматический	СО-6Б	2	Нанесение окрасочных составов
20	Подмости передвижные	ГОСТ 28012-89	3	Монтаж перегородок, отделочные работы
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора

5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе

Потребность в электроэнергии, топливе, сжатом воздухе, воде и кислороде для производства строительно-монтажных работ определена в соответствии с гл. 1 «Расчётных нормативов для составления проектов организации строительства, Часть 1, - по укрупнённым показателям на 1 млн. руб. годового объёма СМР в ценах 1969 года.

Электрическая мощность, топливо; $P_{\text{п}} = C K_1 K_3 P$;

Вода, сжатый воздух, кислород; $V_{\text{п}} = C K_2 K_3 V$;

где K_1 – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона. $K_1 = 1,58$;

K_2 – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства. $K_2 = 0,84$;

K_3 – коэффициент, учитывающий изменение сметных цен 1984 года по отношению к ценам 1969 года. $K_3 = 0,826$.

Таблица 5.4 - Потребность в электроэнергии, топливе, воде, кислороде и сжатом воздухе

Наименование	Ед. изм.	Коэффициент $K_1; K_2$	Норматив в ценах 1969г.	Потребность в ценах II кв. 2019г.
Электроэнергия	кВа	1,58	185	877
Топливо	т	1,58	69	327
Пар	кг/час	1,58	185	877
Вода на производственные нужды	л/сек	0,84	0,23	0,58
Кислород	м ³	0,84	4400	11088
Компрессоры	шт.	0,84	3,2	8

На питьевые нужды на площадке строительства вода предусматривается привозная, бутилизованная, сертифицированная по ГОСТ Р52109-2003 «Вода питьевая». Хранение привозной бутилизованной воды предусмотрено в инвентарных емкостях поставщиков. Размещение емкостей (бутылей) емкостью (18-20л) осуществляется в мобильном вагончике, здесь же размещается установка для кипячения воды. Обеспечение строительной площадки энергоресурсами осуществляется:

- сжатый воздух – от передвижных компрессоров;
- кислород и ацетилен – в баллонах;
- электроэнергия – от дизельной электростанции.

5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Площадка для размещения бытовых помещений должна располагаться на незатапливаемом участке, иметь водоотводные канавы, переходные мостики и подъезды для пожарных машин.

Административно-бытовые здания должны располагаться за пределами опасных зон крана.

Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов должно быть не более 150м.

Санитарно-бытовые помещения должны быть удалены от разгрузочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы на расстояние не менее 50м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны, следуя норм.

Бытовые помещения должны быть оснащены автоматической звуковой пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150м. Кроме того на площадке с размещаемыми административно-бытовыми помещениями должны быть установлены:

- Щит со средствами пожаротушения;
- Бочка с водой вместимостью 250л;
- Ящик с песком вместимостью 0,5 м³ и лопатой.

В зимнее время во избежание замерзания раствора огнетушителей, находящихся на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, необходимо размещать их группами в утепленные бытовые помещения, находящиеся на расстоянии не более 50 м друг от друга. О месте нахождения средств пожаротушения вывешиваются надписи или соответствующие указатели.

Для освещения бытовых помещений должны применяться электролампы мощностью до 60 В в потолочных плафонах. Применение электролампы большей мощностью запрещается.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь F_{mp} временных помещений определяют по формуле

$$F_{mp} = N \cdot F_n,$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных; N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N – максимальное количество рабочих (работающих), занятых в наиболее загруженную смену; F_n – норма площади, m^2 , на одного рабочего (работающего).

Таблица 5.5 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во N	Площадь м ²		Принимаем тип бытового помещения	Площадь м ²		Кол-во зданий
			На одного человека F_n	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Гардеробная	27	0,9	24,3	Инвентарный 3х4	12	24	2
2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	22	1	22	Инвентарный 5х5	25	25	1
3	Умывальня*	22	0,05	1,1	Инвентарный 2х2	4	4	1
4	Туалет*	22	0,07	1,54	Биотуалет	2	2	1
Служебные								
5	Прорабская	3	24 на 5чел	24	Инвентарный 6х4	24	24	1

5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Поставка строительных конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплектами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительного-монтажных работ.

Поставку на строящийся объект конструкций, деталей, материалов и оборудования осуществлять в комплекте с необходимыми крепежными изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

Организация транспортирования, складирования и хранение материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и должна исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

Подготовка для отправки грузов на объекты должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Для сборки металлических конструкций резервуаров исходной воды и баков-аккумуляторов следует организовать специальные площадки на песчаном основании на строительной площадке.

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{\text{общ}}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T - продолжительность расчетного периода, дн;

T_n - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V},$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Доставка материалов производиться автотранспортом на расстояние до 50 км.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

- нормативов запаса основных материалов и изделий;
- нормативов площадей складов;
- среднесуточного расхода материалов;
- неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений.

Потребность в площадках складирования представлена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Потребность в площадках складирования

Наименование	Норматив, м2	Потребность, м2
Склад закрытый материально-технический	24	72
Склад неотапливаемый	29	435
Площадка приема бетонной смеси		420,0
Навес	24	72

5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Для строительства объекта привлекаются организации, работники которых проживают в пгт. Нижний Куранах, Республики Саха.

5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды.

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов: «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г., «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании», ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами», СП 48.13330 «Организация строительного производства».

Источниками выделения вредных химических веществ, которые могут разноситься сточными дождевых и талыми водами с территории строительной площадки, являются строительные машины и механизмы.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов

(при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При проведении строительных работ предусматривается применение строительных технологий, максимально охраняющих атмосферный воздух, земли, воды и другие объекты окружающей среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в карьере расположенном на расстоянии 300 метров от площадки строительства.

На строительной площадке размещаются бытовые и подсобные помещения для рабочих и ИТР в соответствии с нормативными требованиями. Для сбора бытовых отходов на площадке предусмотрены контейнеры для мусора.

5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства

Для выполнения решений по охране объекта в период строительства перед началом строительно-монтажных работ предусматривается устройство ограждения по периметру всей площади строительной площадки инвентарным забором высотой $H = 2,0$ м. Вдоль забора для круглосуточного охранного освещения предусматривается установка опор сетей электроосвещения. Предусматриваются запирающиеся ворота и контрольно-пропускные пункты с охраной; дежурство круглосуточное. Ограждение предусмотрено для исключения случайного прохода людей (животных), въезда транспорта и затруднения проникновения нарушителей на охраняемую территорию, минуя контрольно-пропускной пункт. Ограждение выполнено в виде прямолинейных участков, с минимальным количеством изгибов и поворотов, ограничивающих наблюдение и затрудняющих применение технических средств охраны. Ограждение не должно иметь

лазов, проломов и других повреждений, а также не запираемых ворот и калиток. В качестве технических средств охраны предусматривается радиосвязь.

5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства и природно-техногенных воздействий, планируют до начала строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия.

На стадии проектирования необходимо провести мониторинг технического состояния существующего здания, попадающего в зону влияния нового строительства.

Реализация целей мониторинга технического состояния зданий, попадающих в зону влияния нового строительства, осуществляется на основе:

- определения абсолютных и относительных значений деформаций конструкций зданий и сооружений и сравнения их с расчетными и допустимыми значениями;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации объектов;
- принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или по устранению их последствий;
- уточнения расчетных данных и физико-механических характеристик грунтов;
- уточнения расчетных схем для различных типов зданий, сооружений

и коммуникаций;

- установления эффективности принимаемых профилактических и защитных мероприятий;

- уточнения закономерностей процесса сдвижения грунтовых пород и зависимости его параметров от основных влияющих факторов;

- произвести оценку зоны влияния динамических воздействий на окружающие здания и сооружения при погружении свайных элементов строящихся зданий.

Оценку геомеханического состояния до начала строительных работ проводят на основании геологических данных и инженерных изысканий. При этом особое внимание уделяют определению природного поля напряжений, характеристике тектонических нарушений, трещиноватости, слоистости, водообильности, карстообразованию и другим особенностям массива.

Инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности и расположенными на ней объектами проводят с целью получения информации об изменении геомеханического состояния породного массива, на основании которой можно своевременно принимать необходимые профилактические и защитные меры.

Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты здания H или сооружения не должны превышать следующих значений, мм:

- для гражданских зданий и сооружений – $0,0001H$.

В этот период должно организовываться наблюдение за уровнем грунтовых вод, которые заносятся в Журнал наблюдений за изменением уровня грунтовых вод при водопонижении и инструментальное маркшейдерское наблюдение за зданиями и сооружениями, находящимися в зоне влияния водопонижения в соответствии с ППР, утвержденным главным маркшейдером.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса здания склада

Локальная сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ».

Локальный сметный расчет на общестроительные работы составлен с применением территориальных единичных расценок (далее – ТЕР) на строительно-монтажные работы ТЕР-2001 и территориального сборника сметных цен (далее – ТСЦ) ТСЦ-2001.

В сметном расчете использован индекс изменения сметной стоимости на 1 кв. 2019 года в результате учета инфляции. Индекс применялся по статьям затрат ОЗП=18,73, ЭМ=7,31, ЗПМ=18,73, МАТ=5,03 согласно Письму Минстроя России № 13606-ХМ/09 от 04.02.2019 г.

Объемы работ определены по данным проектной документации на объект исследования.

Расчет сметной стоимости выполнен базисно-индексным методом.

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в строительстве по МДС 81-33-2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда по МДС 81-25.2004.

Величина прямых затрат определялась по установленным сметным нормам и ценам пропорционально объему работ согласно проектной документации.

Некоторые расценки не учитывали стоимость материалов, изделий и конструкции. Их стоимость учитывалась отдельно в локальном сметном расчете на основе ТСЦ или по прайс-листам.

В локальном сметном расчете учитывались лимитированные затраты состоящие из:

- средств на возведение временных зданий и сооружений -1,8%, согласно сборнику ГСН 81-05-01-2001;
- производство работ в зимнее время – 3%, согласно ГСН 81-05-02-2007;
- непредвиденные расходы – 2%, согласно МДС 81-34.2004.

Ставка НДС принята в размере 20%.

6.2 Анализ локального сметного расчета

на монтаж металлического каркаса здания склада

Стоимость монтажа металлического каркаса здания склада в пгт. Нижний Куранах согласно локальному сметному расчету на 1 кв. 2019 г составляет 4533,42 тыс.руб. Она показывает предварительную стоимость работ на данном объекте в соответствии с проектными материалами.

Проведем анализ структуры сметной стоимости монтажа металлического каркаса здания по разделам локального сметного расчета (таблица 6.1).

Таблица 6.1 - Структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса здания склада по экономическим элементам

Наименование элемента	Сметная стоимость, тыс.руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, в том числе:	1918,0	70,23
– материалы	1758,58	65,63
– машины и механизмы	38,54	1,5
– ОЗП	120,88	4,8
Накладные расходы	48,1	1,9
Сметная прибыль	48,5	1,9

Лимитированные затраты	77,28	3,0
НДС	418,375	16,67
Всего	2510,247	100

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса здания склада.

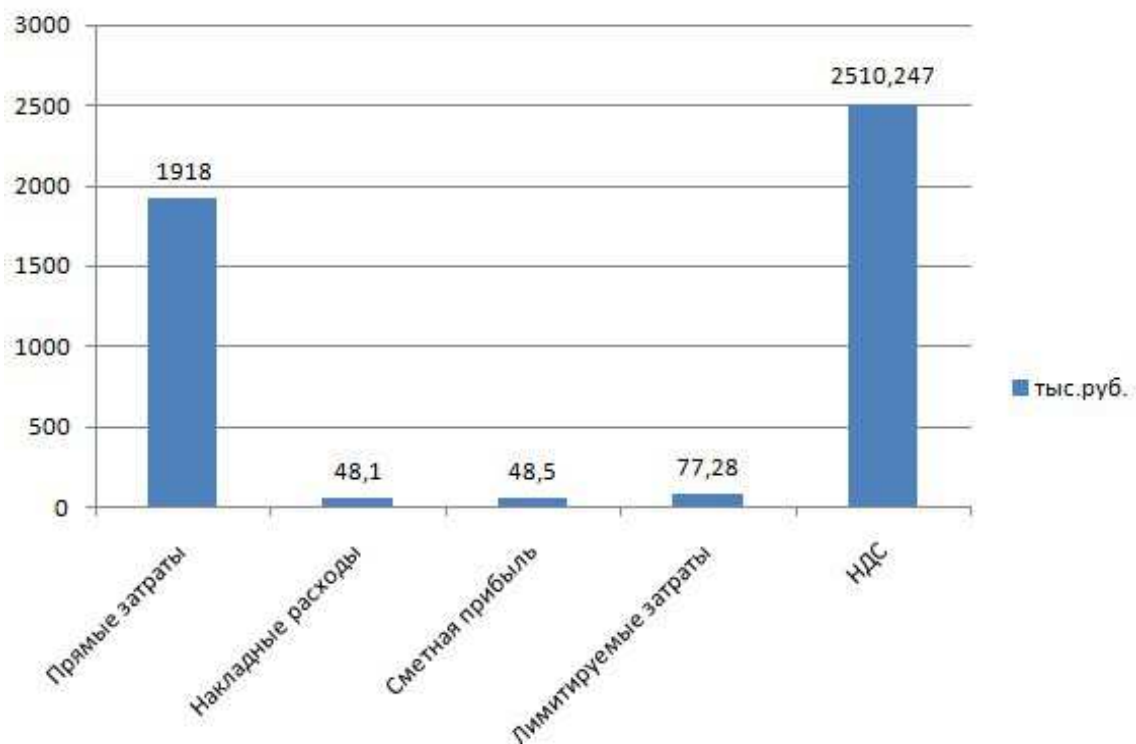


Рисунок 6.1 – Технологическая структура сметной стоимости на монтаж металлического каркаса здания склада по ее составным элементам в тыс.руб.

На рисунке 6.2 представлена структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса склада по ее составным элементам.



Рисунок 6.2 – Технологическая структура сметной стоимости на монтаж металлического каркаса здания склада по ее составным элементам в удельных весах

Из рисунка 6.2 видно, что наибольший удельный вес в структуре сметной стоимости занимают прямые затраты 70,23%, а именно затраты на материалы 65,63 % (1758,58 тыс.руб.)

6.3 Технико-экономические показатели объекта строительства

Технико-экономические показателя являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Основные технико-экономические показатели строительства здания склада в пгт. Нижний Куранах представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Основные технико-экономические показатели объекта строительства

Наименование показателей	Ед.изм.	Значение
Общая площадь здания	м ²	442,5
Площадь застройки	м ²	578,0
Строительный объем	м ³	4221,5
Этажность здания		один этаж
Сметная стоимость на монтаж металлического каркаса	тыс. руб	2510,247
Продолжительность строительства	мес.	2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нижний Куранах - поселок городского типа в Алданском районе Республики Саха (Якутия) России. Поселок выполняет функции горнодобывающего центра. Население занято непосредственно в основном производстве и во вспомогательно-производственных службах горнообогатительного комбината. Через поселок проходит Амуро-Якутская автомагистраль.

Проектом предусматривается строительство здания склада непродовольственных товаров, расположенного в пгт. Нижний Куранах Республики Саха.

Нижний Куранах расположен в области островного распространения многолетней мерзлоты (развита небольшими пятнами, деградирует и практического влияния на строительные условия не оказывает). Глубина сезонного протаивания достигает 3,0-3,2 м. Грунтовые условия территории поселка благоприятны для строительства.

Здание склада одноэтажное. Имеет сложную форму в плане. Размеры в крайних осях – 15,0 х 32,0 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия - 8,800.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В здании склада предусмотрены распашные ворота, для эвакуации людей в воротах предусмотрены металлические двери, также в торцевой части здания (по оси 1) между воротами предусмотрены металлические двери.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 16%.

Для удаления дыма из склада створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Ограждающие стеновые конструкции из сэндвич-панелей марки ПТСМ М (ТехноРуф Н30) с негорючей изоляцией толщиной 120 мм по ТУ 5284-001-83048903-2010, крепящиеся на металлический каркас.

Цоколь здания из кирпичной кладки толщиной 250 мм.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – односкатная из «сэндвич»-панелей полной заводской готовности марки ПСК П толщиной 150 мм по ТУ 5284-001-83048903-2010, крепятся на металлические прогоны кровли.

Водосток наружный, неорганизованный. На кровле предусмотрено ограждение.

Поперечные рамы, состоящие из колонн и стропильных ферм, - однопролетные. Колонны каркаса сплошностенчатые двутаврового сечения и квадратного сечения. Стропильные фермы из квадратных труб.

На стропильные фермы с шагом 1,875 м уложены прогоны с сечением из швеллеров. По покрытию предусмотрены поперечные и продольные горизонтальные связи с сечением из квадратных труб.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

За относительную отметку 0,000 принята отметка, соответствующая уровню пола 1-го этажа.

Объемно-планировочные решения здания предусматривают естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей через конструктивные световые проемы.

В архитектурно-строительном разделе выполнен теплотехнический расчет стены, в результате которого толщина сэндвич-панели принята 120мм.

Технико-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 442,5 м².
- Площадь застройки – 578,0 м².
- Строительный объем – 4221,5 м³.
- Этажность здания - один этаж.

Здание склада однопролетное. Несущие конструкции - металлические.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и стропильных ферм покрытия. Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания с максимальным шагом 7 м. Пролет здания 15 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия - 7,675. Здание оборудовано мостовым опорным краном грузоподъемностью 5 тн.

Колонны сплошностенчатые двутаврового сечения. Ригель покрытия - решетчатый - стропильная ферма. По верхнему поясу стропильных ферм уложены прогоны с сечением из швеллера с шагом 1,875 м.

Соединение колонн с фундаментами принято жестким, с фермами – шарнирным. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается наличием вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм. Шаг прогонов – 1,5 м.

Кровля имеет уклон в двух направлениях, что обосновано техническим заданием заказчика и расположением здания на территории.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет элементов покрытия (стропильной фермы и прогона). На элементы покрытия действуют постоянные от собственного веса нагрузки и временные снеговые нагрузки.

Сечения элементов стропильной фермы запроектирована из квадратных труб. Материал – сталь С255. Стropильная ферма рассчитана с использованием программы Кристалл программного комплекса SCAD Office.

Марка стали прогона – С245, $R_y = 240 \text{ МПа}$. Шаг прогонов (расстояние между прогонами) – $a = 1,875 \text{ м}$. Пролет прогона – 7,0 м.

В разделе проектирование фундаментов запроектирован столбчатый фундамент неглубокого заложения.

В разделе технология строительного производства разработана технологическая карта на монтаж металлического каркаса. Подбран самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС 65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 26 м; высота подъема– 20,2 м; грузоподъемность - 3,7 т; вылет крюка - 20.

Технико-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ - 30,2 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 7 дней;

-затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 32,55 чел.-см;

- Выработка на 1 рабочего в смену - 0,9 т;
- количество смен - 2.

В разделе организация строительства разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

Также в проекте рассчитаны потребности строительства в кадрах, в строительных машинах и механизмах, во временных административно-бытовых помещениях и складах.

В разделе экономика строительства выполнен локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
2. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.
3. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2009. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 20с.
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2012. – 120 с.
5. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.
6. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. – Взамен СП 56.13330.2010 и СП 57.13320.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 17с.
7. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.
8. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.
10. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 -88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.
11. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
12. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
13. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.
14. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. для студентов вузов направления «Строительство», спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.М. Бондаренко [и др.]; под ред. В.М. Бондаренко. – Изд. 5-е, стер. – М.: Высшая школа, 2008. -887с.
15. Заикин, А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство» / А.И. Заикин. – М.: АСВ, 2007. – 272с.
16. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 173с.
17. Петухова, И.Я. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсового проекта бакалавров направления 270800.62 «Строительство» / И.Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 111с.

18. Петухова, И.Я. Металлические конструкции. Состав и оформление рабочих чертежей КМ и КМД: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования студентов строительных специальностей всех форм обучения / И.Я. Петухова, А.В. Тарасов. – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2014. - 69с.

19. Енджиевский, Л.В. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы : учеб. пособие / Л.В. Енджиевский, В.Д. Надеяев, И.Я. Петухова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Красноярск: ИПК СФУ, 2010. – 248 с.

20. Москалев, Н.С. Металлические конструкции: учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. – М.: АСВ, 2008.- 344с.

21. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учеб.пособие. Ч.2. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Техиздат, 2007. – 206с.

22. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М: Техиздат, 2007. – 431 с.

23. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.И. Кудишин [и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. – Изд. 8-е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 688с.

24. Металлические конструкции: в 3т.: учеб. для строительных вузов / В.В. Горев [и др.]; отв.ред. В.В. Горев. – М.: Высш. шк., 2004.

25. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

26. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. - 130 с.

27. Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: метод.указания к курсовому и дипломному

проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов. — Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 60с.

28. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

29. Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.

30. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

31. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

32. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

33. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

34. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

35. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

36. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн, В. Ким, В.Нищев, А. Соколова. — М.: Стройиздат, 2004. - 584с.

37. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в

контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

38. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружений. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

39. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

40. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

41. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.- Введ. 01.01.1979. – М.: Стройиздат 1979. – 62с.

42. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

43. Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

44. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

45. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

46. Болотин, С.А. Организация строительного производства : учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. - М.: Издательский центр « Академия», 2007. - 208с.

47. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

48. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.

49. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.
50. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ. 2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.
51. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г. Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.
52. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
53. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
54. Ардзинов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Ардзинов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. - СПб.: Питер, 2009. -480 с.
55. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.
56. Ардзинов, В.Д. Как составлять и проверять строительные сметы/ В.Д. Ардзинов. - СПб.: Питер 2008. – 208с.
57. Барановская, Н.И. Основы сметного дела в строительстве: учеб. пособие для образовательных учреждений./ Н.И. Барановская, А.А. Котов. - СПб.: ООО «КЦЦС», 2005. – 478с.
58. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.
59. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

60. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

61. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

62. МДС 81-25.2001..Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

63. Программный комплекс «Гранд-смета».

Монтаж металлического каркаса здания склада в пгт. Нижний Куранах

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на монтаж металлического каркаса здания склада в пгт. Нижний Куранах

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 2510,247 тыс. руб.

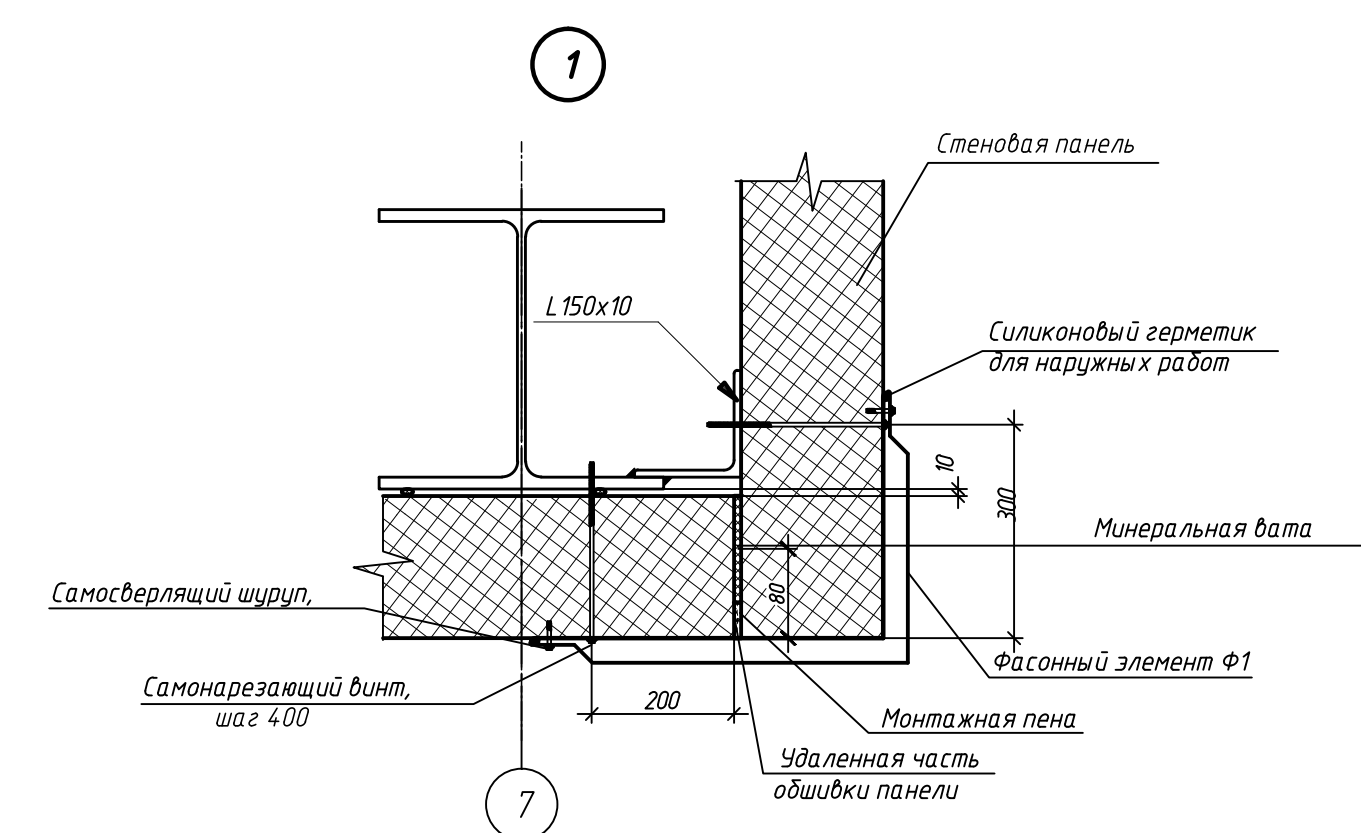
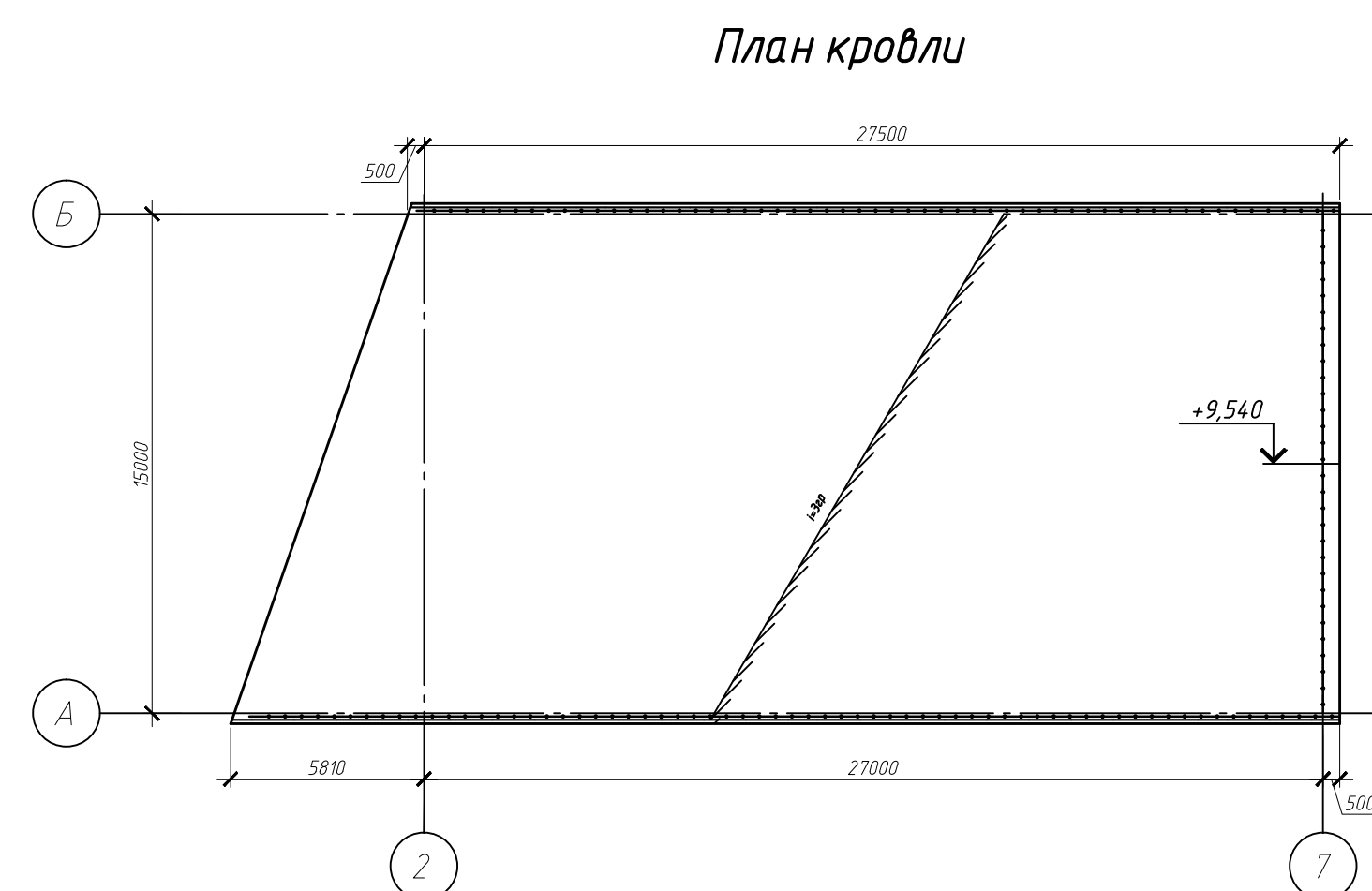
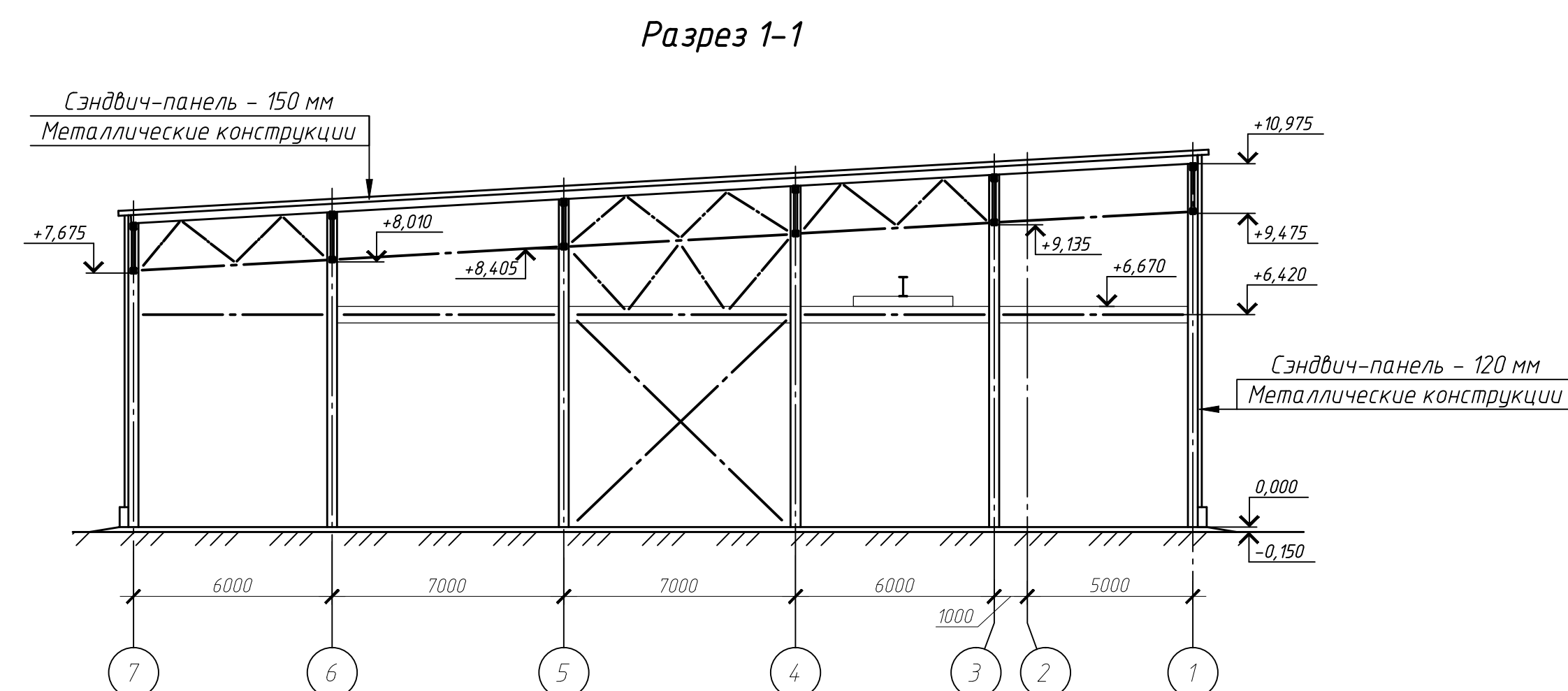
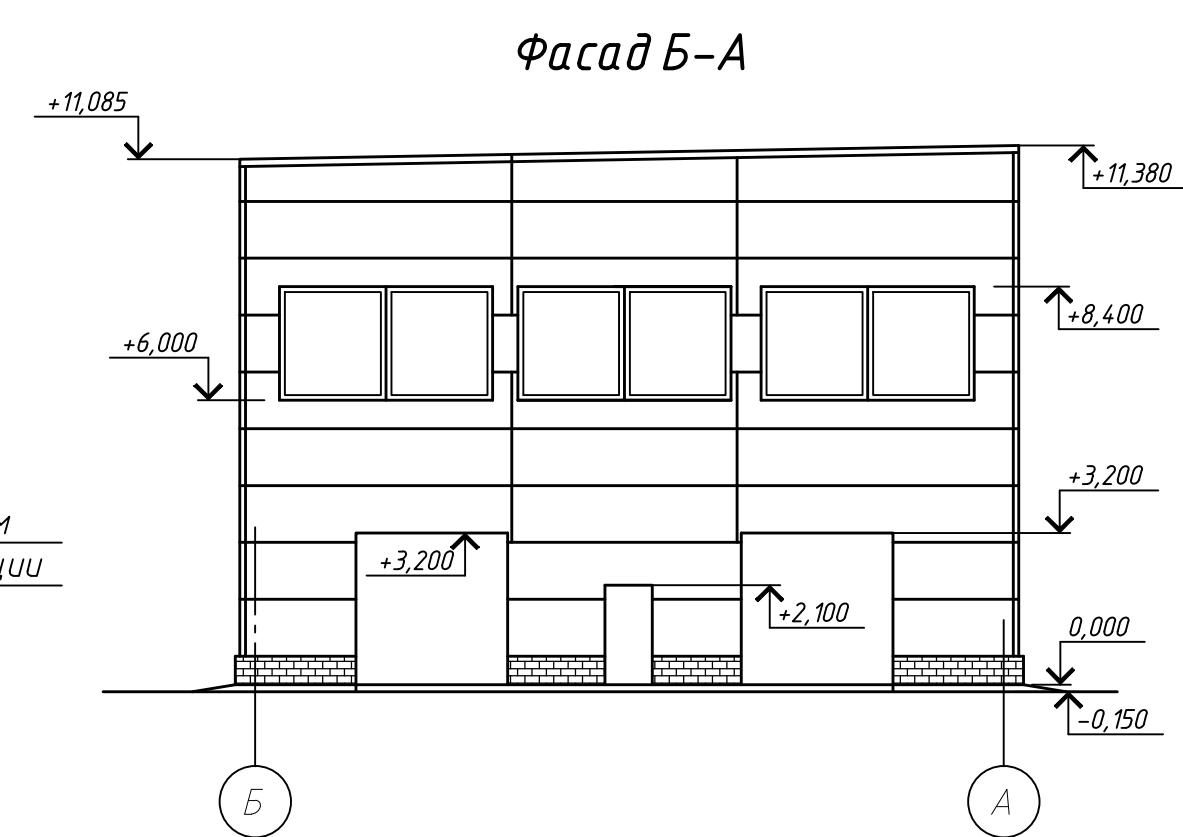
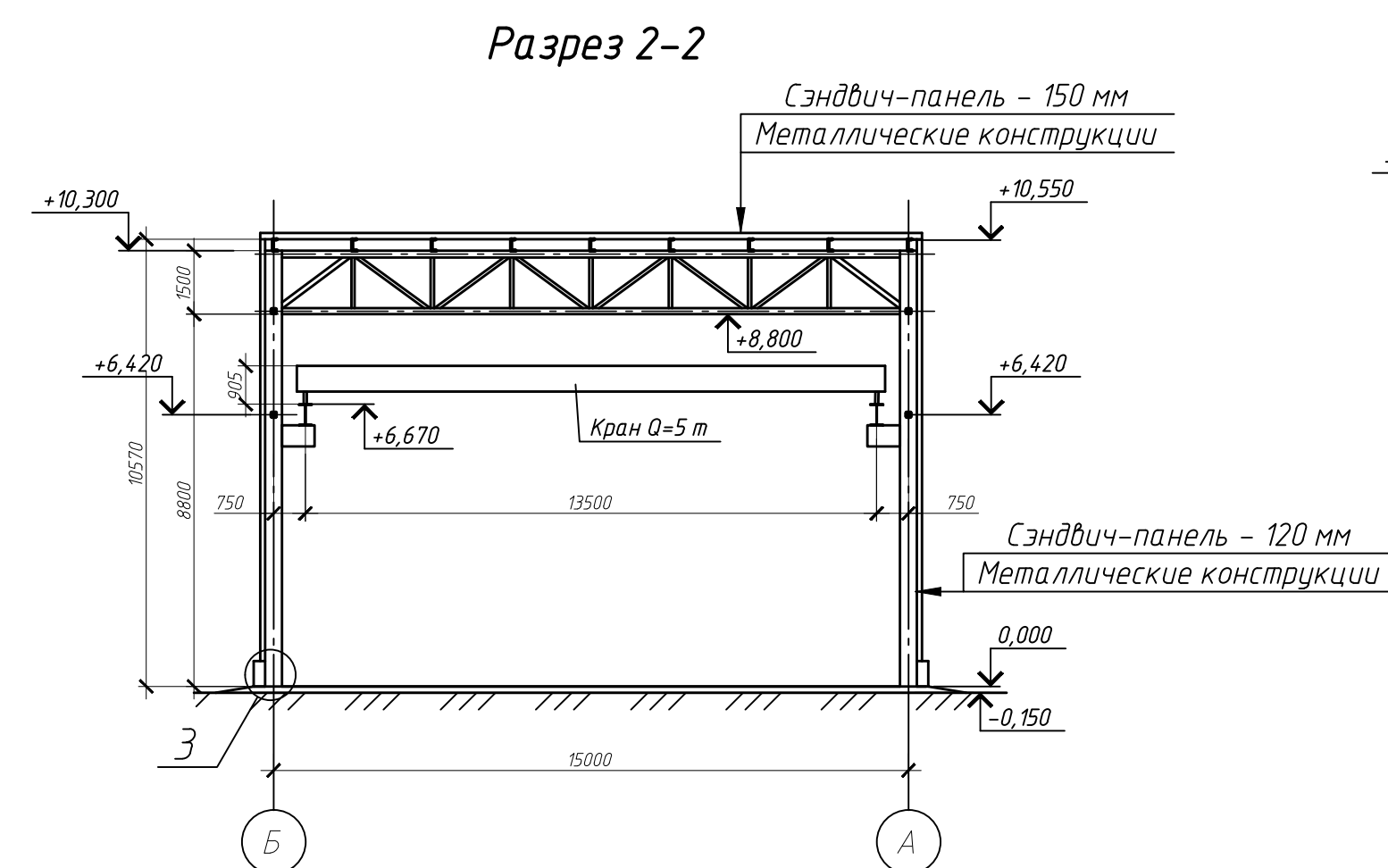
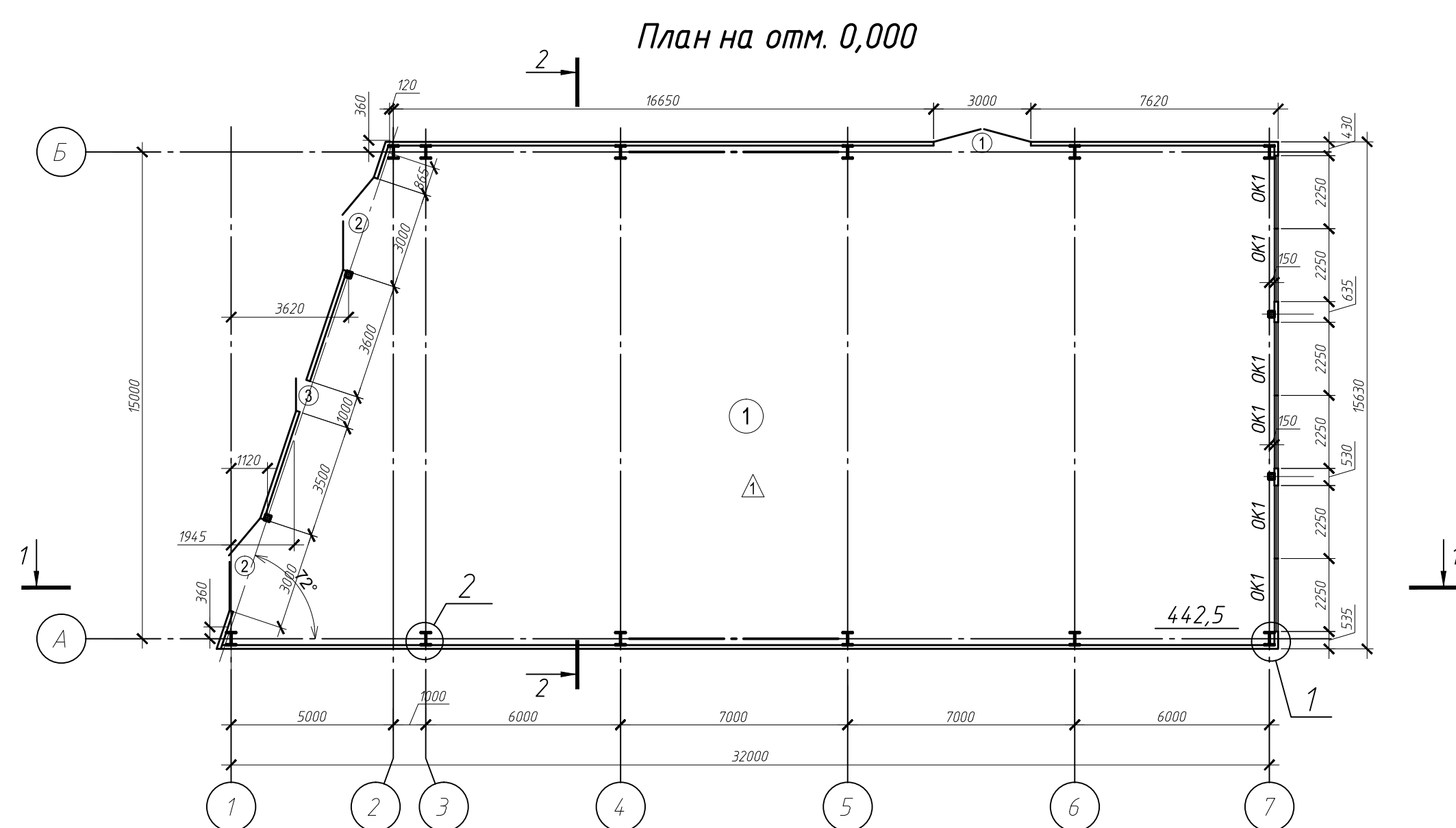
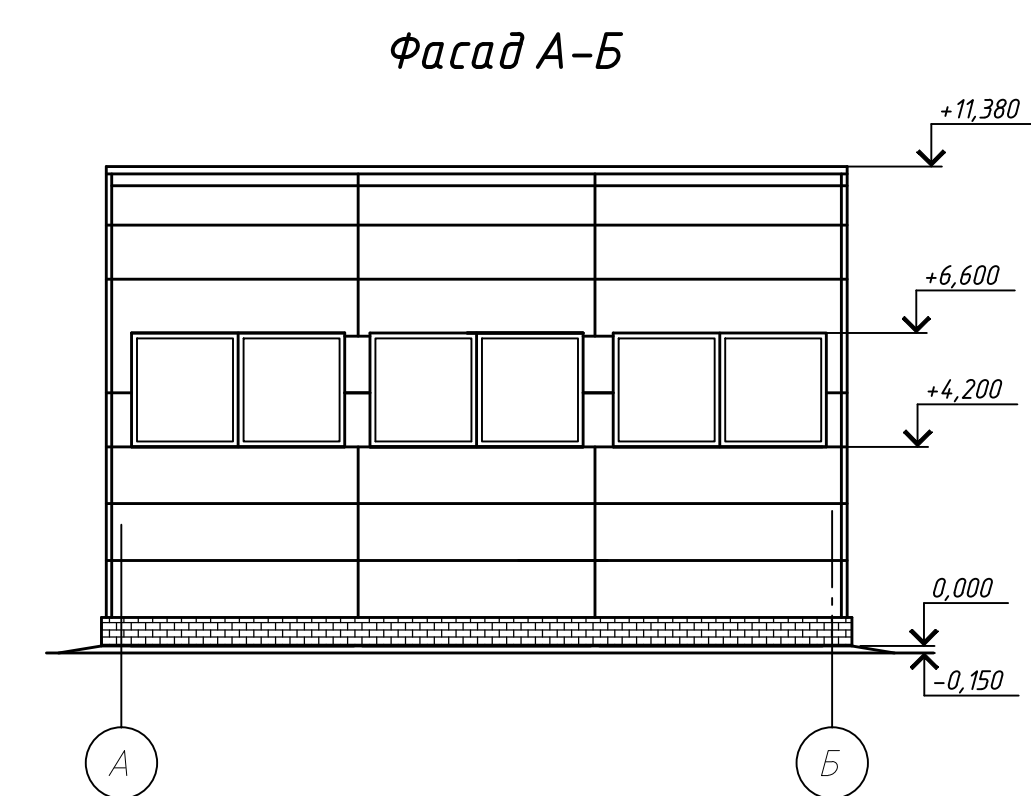
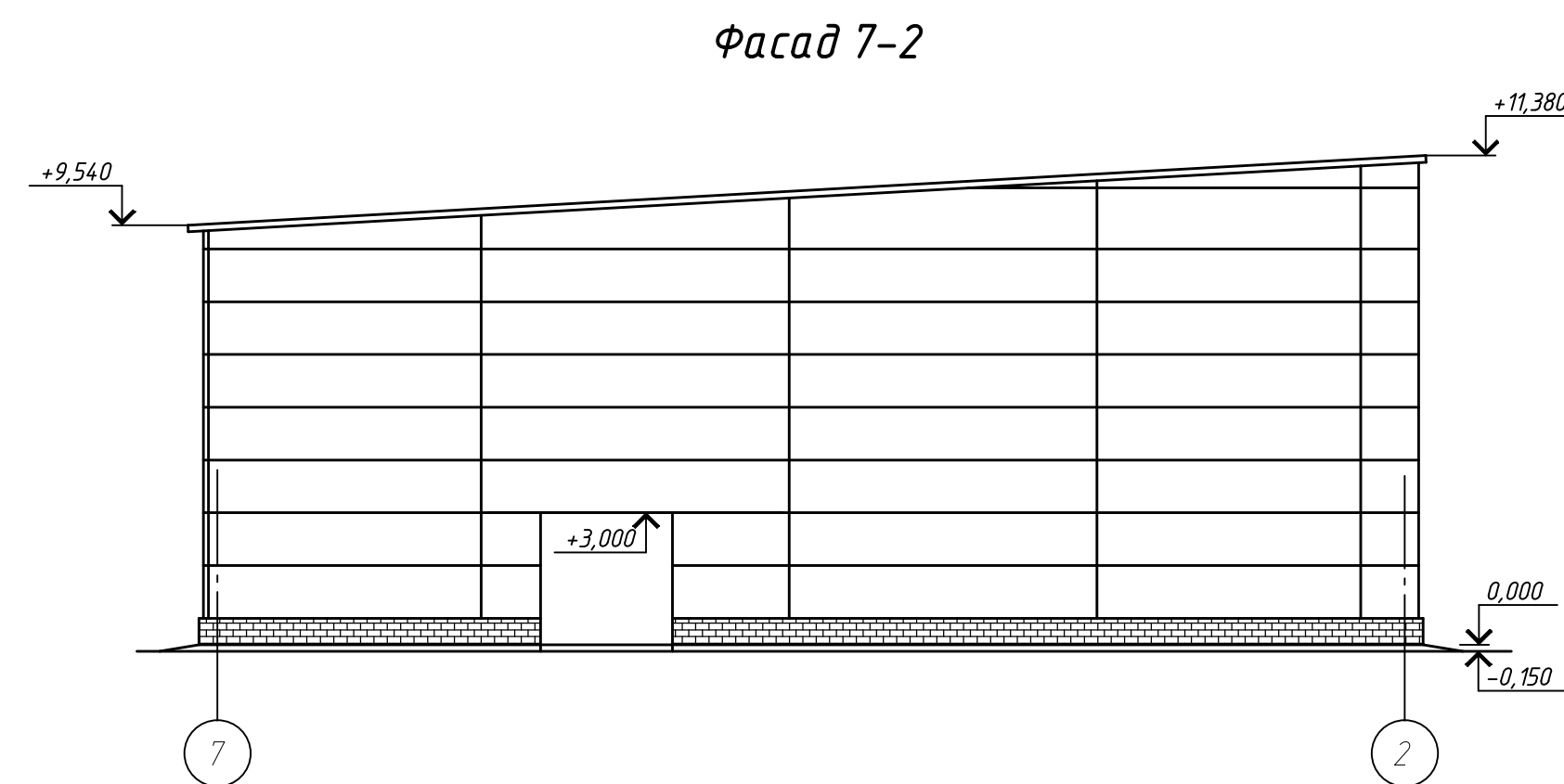
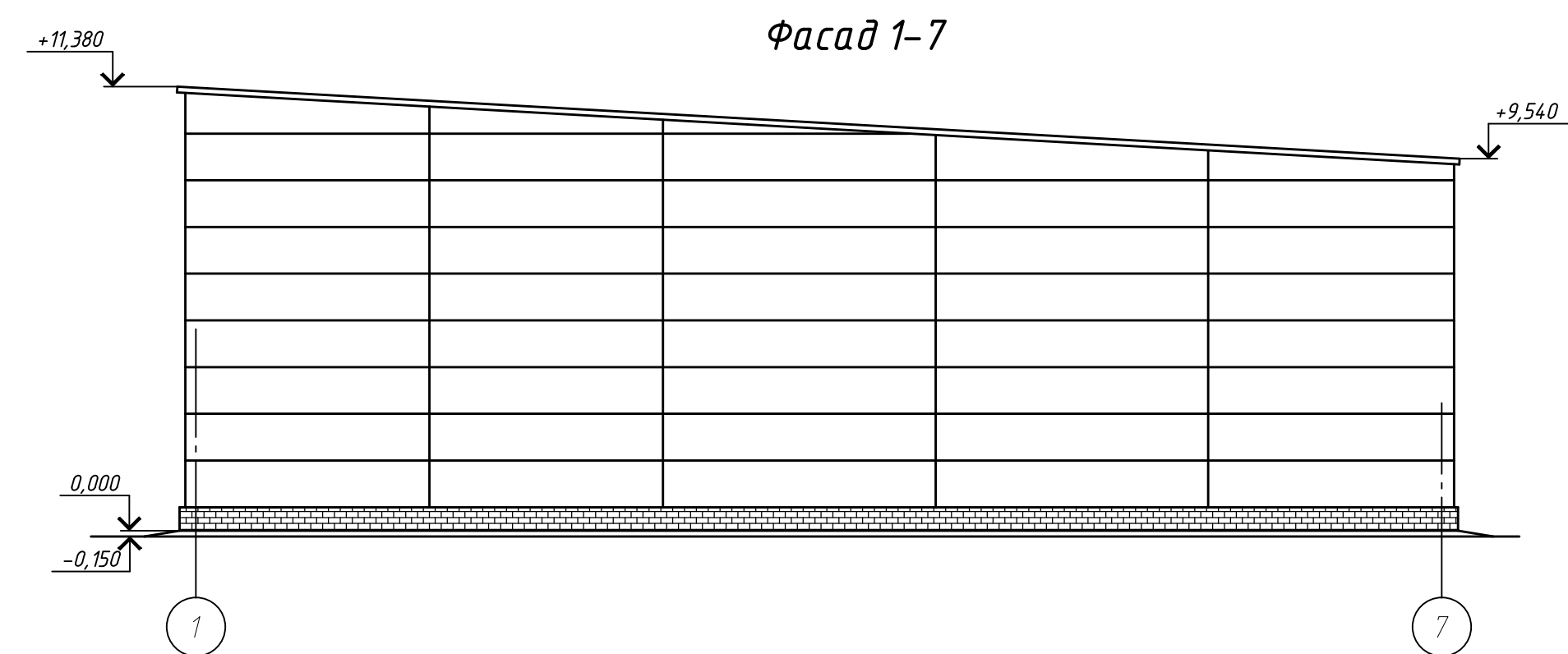
Средства на оплату труда _____ 120,876 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 249,6 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2019г.

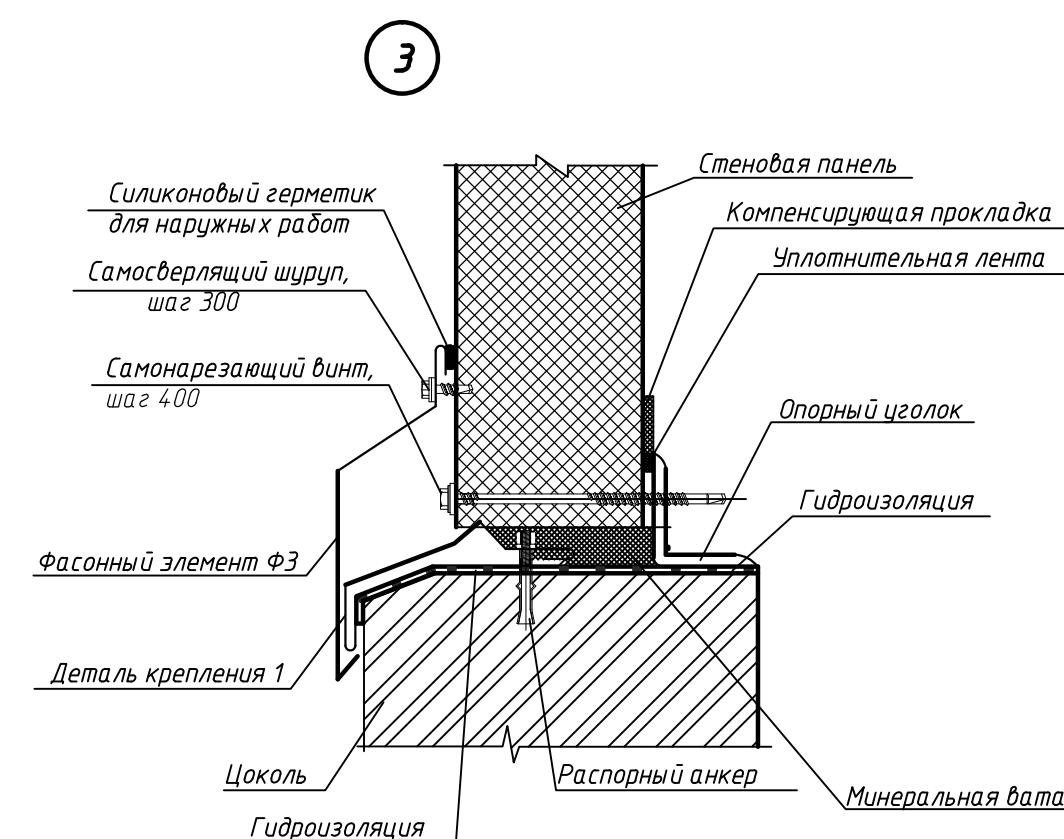
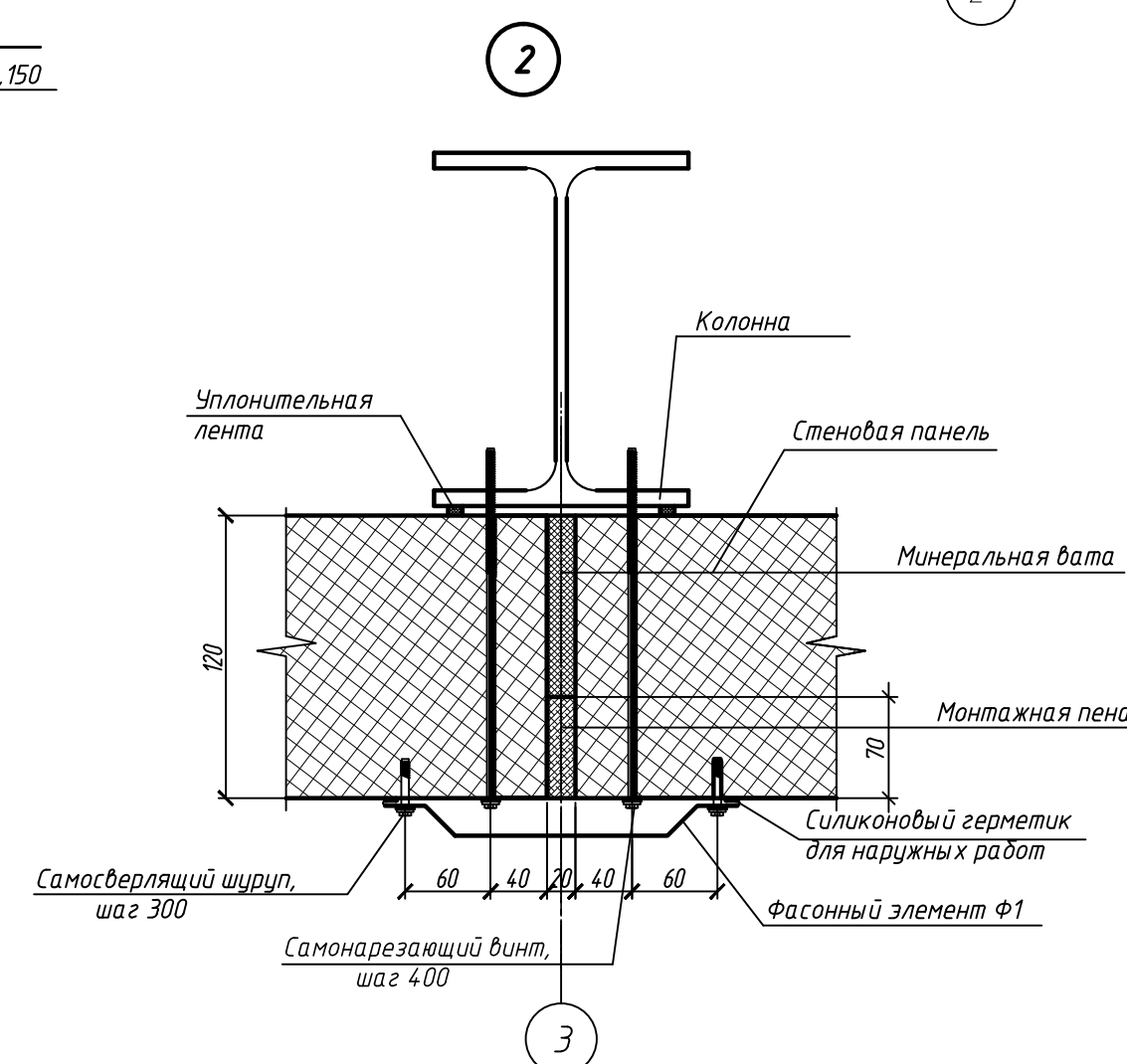
№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Общая масса оборудо- вания, т	
					Всего	В том числе		Обору- дование	Всего	В том числе				
						Осн.3/п	Эк.Маш			3/пМех	Осн.3/п	Эк.Маш		3/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1.														
1	ТЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т	1 т конструкц ий	9,55	531,27	110,56	375,52	28,61		5073,6	1055,8	3586,2	273,2	
2	СЦМ-101-1062	Двухавры с параллельными гранями полок колонные К, стали марки Ст0, N 20-24, 26-40	т	9,55	5174,18					49413,4	0,0	0,0	0,0	
3	ТЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1 т конструкц ий	10,84	895,81	214,07	556,4	43,08		9710,6	2320,5	6031,4	467,0	
9	СЦМ-101-1099	Балки двухавровые	т	10,84	5992,42					64957,8	0,0	0,0	0,0	
8	ТЕР09-03-002-13	Монтаж крановых балок при высоте здания: до 50 м	1 т конструкц ий	1,9	1324,35	217,4	917,73	46,61		2516,3	413,1	1743,7	88,6	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	СЦМ-101-1099	Балки двутавровые	т	1,9	5992,42					11385,6	0,0	0,0	0,0	
5	ТЕР09-03-014-03	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: более 24 м при высоте здания до 25 м	1 т конструкций	7,91	2182,98	635,96	1200,15	60,57		17267,4	5030,4	9493,2	479,1	
6	СЦМ-201-0619	Швеллер	т	7,91	10976,06					86820,6	0,0	0,0	0,0	
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА														
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.										247145	8819,9	20854,5	1307,9	
Накладные расходы										6376				
Сметная прибыль										6426				
Итого по смете:														
Строительные металлические конструкции										259947				
Итого										259947				
Всего с учетом "индекс изменения сметной стоимости на 1 кв. 2019 г. СМР=7,75"										2014593				
Справочно, в ценах 2001г.:														
Материалы										1759526				
Машины и механизмы										37535				
ФОТ										120876				
Накладные расходы										48141				
Сметная прибыль										48515				
временные здания и сооружения 1,8%										36263				
Итого										2050855				
непредвиденные затраты 2%										41017				
Итого с непредвиденными										2091873				
НДС 20%										418375				
ВСЕГО по смете										2510247				



Экспликация полов

Номерация помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м ²
1	1		1. Бетон кл.В 15 - 50 мм 2. Бетон кл.В 20, армированный Ø8 АIII ГОСТ 5781-82* с шагом 150х150 - 200 мм 3. Уплотненный грунт основания	442,5



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование помещения	Площадь, м2	Код помещения
1	Помещение склада	442,5	
	Итого	442,5	

1. Ведомость заполнения проемов смотреть в пояснительной записке.

[illegible]

Схема расположения колонн и вертикальных связей

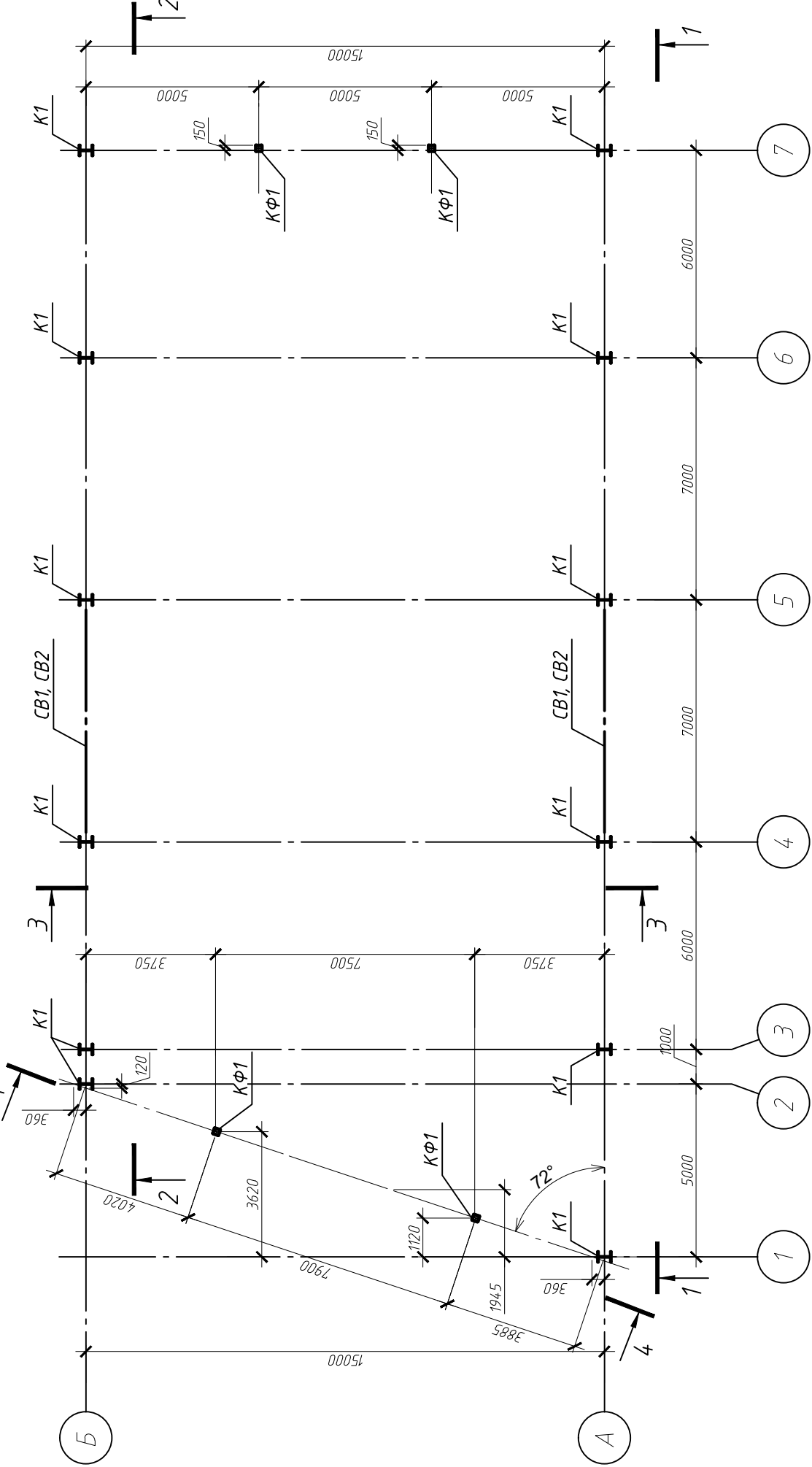
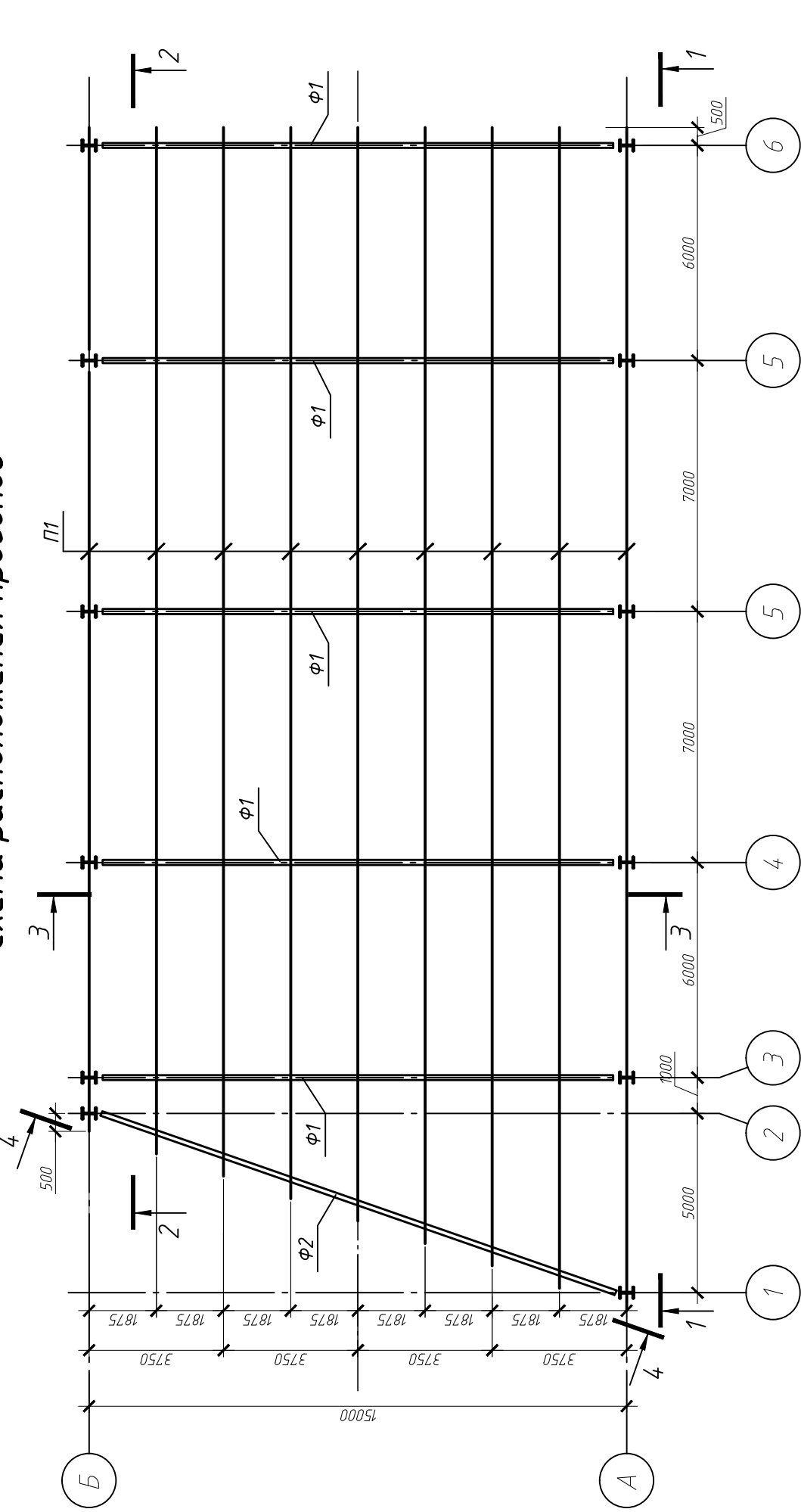


Схема расположения прогонов



1-1

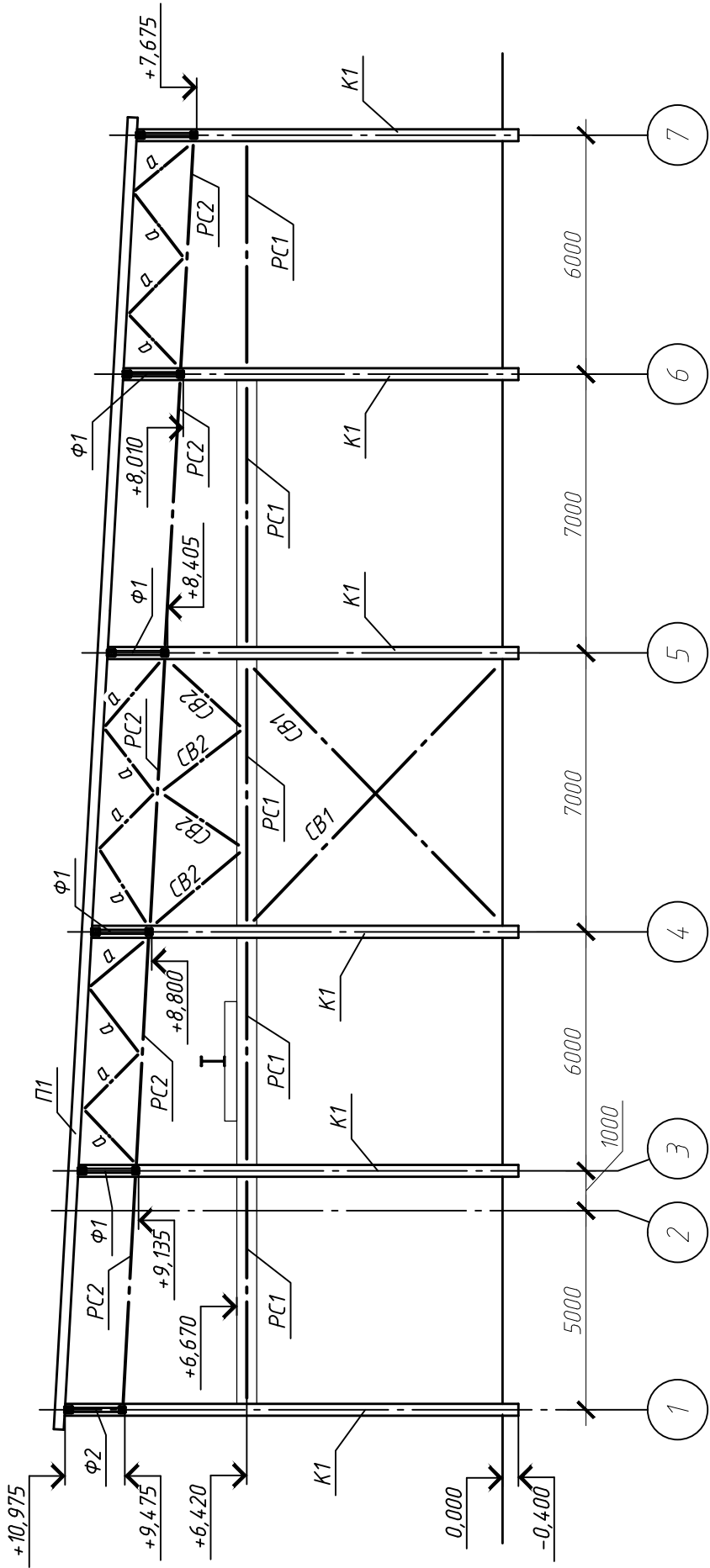
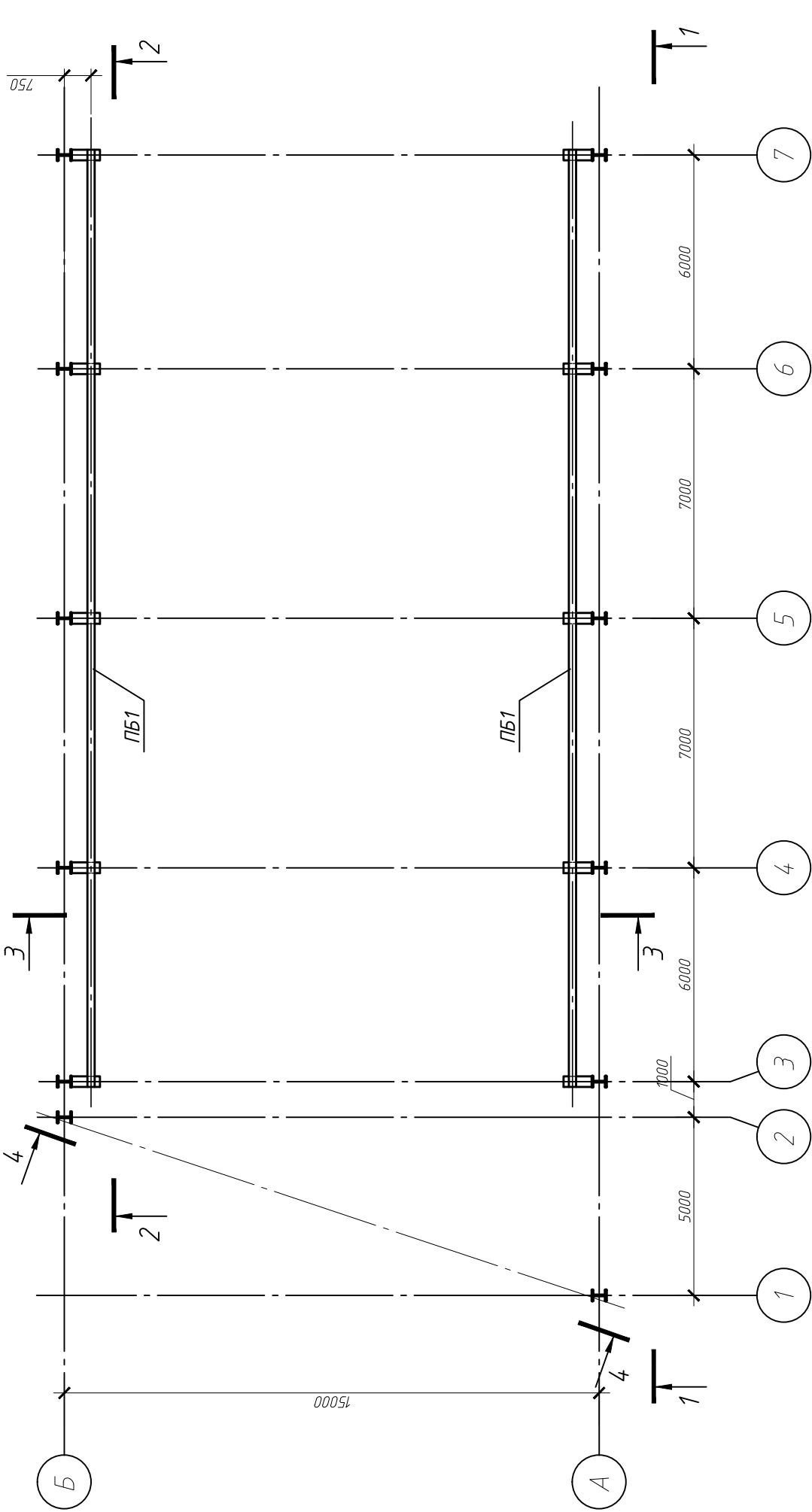
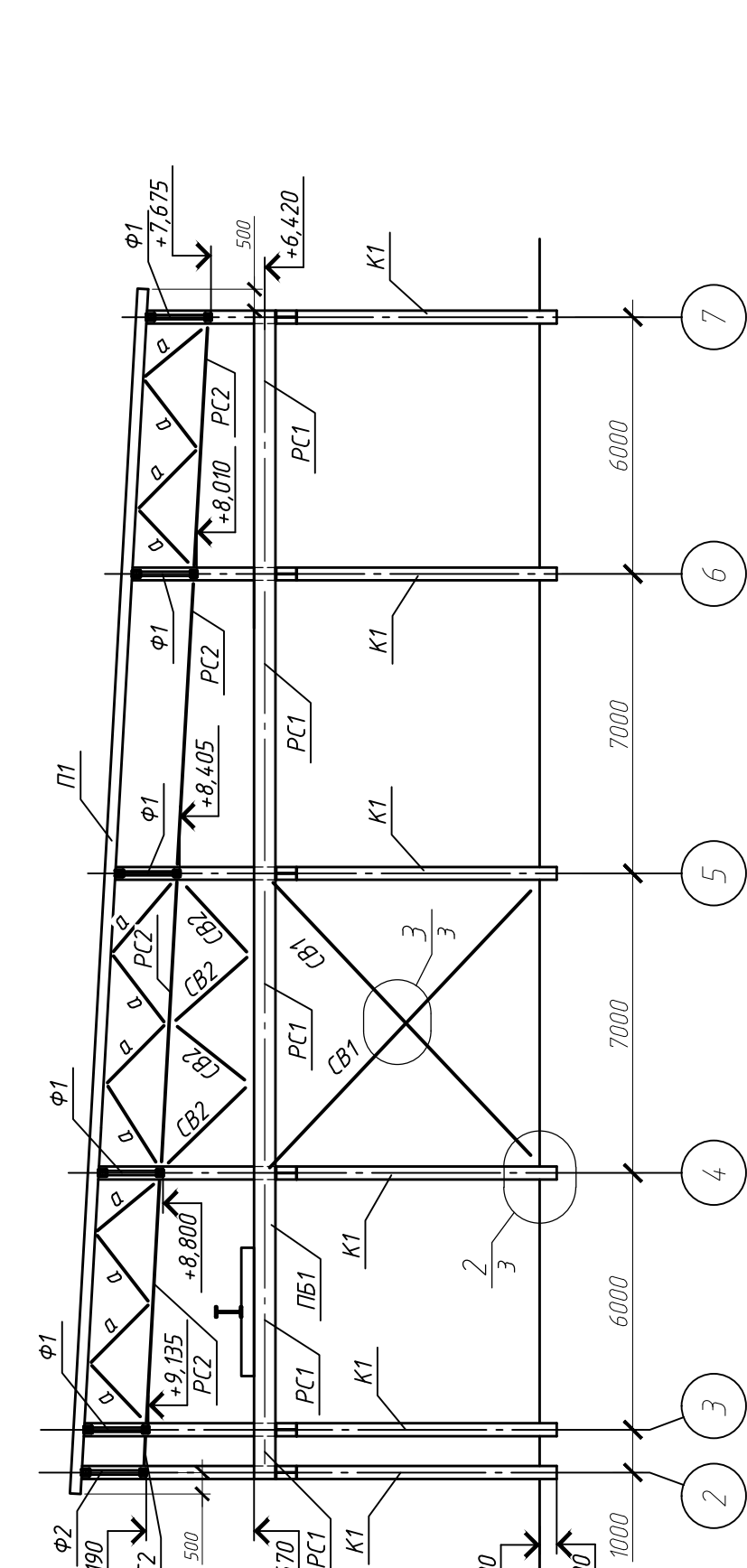


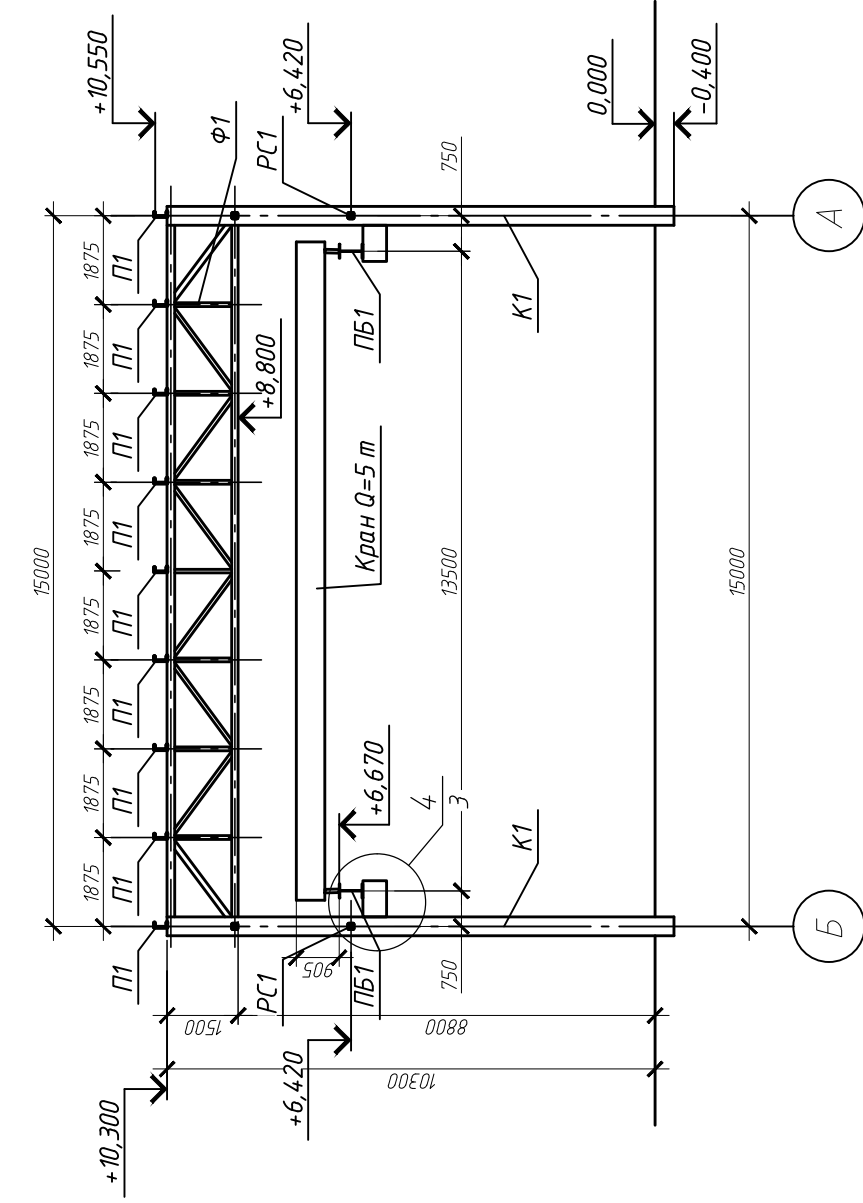
Схема расположения подкрановых балок



2-2



3-3



4-4

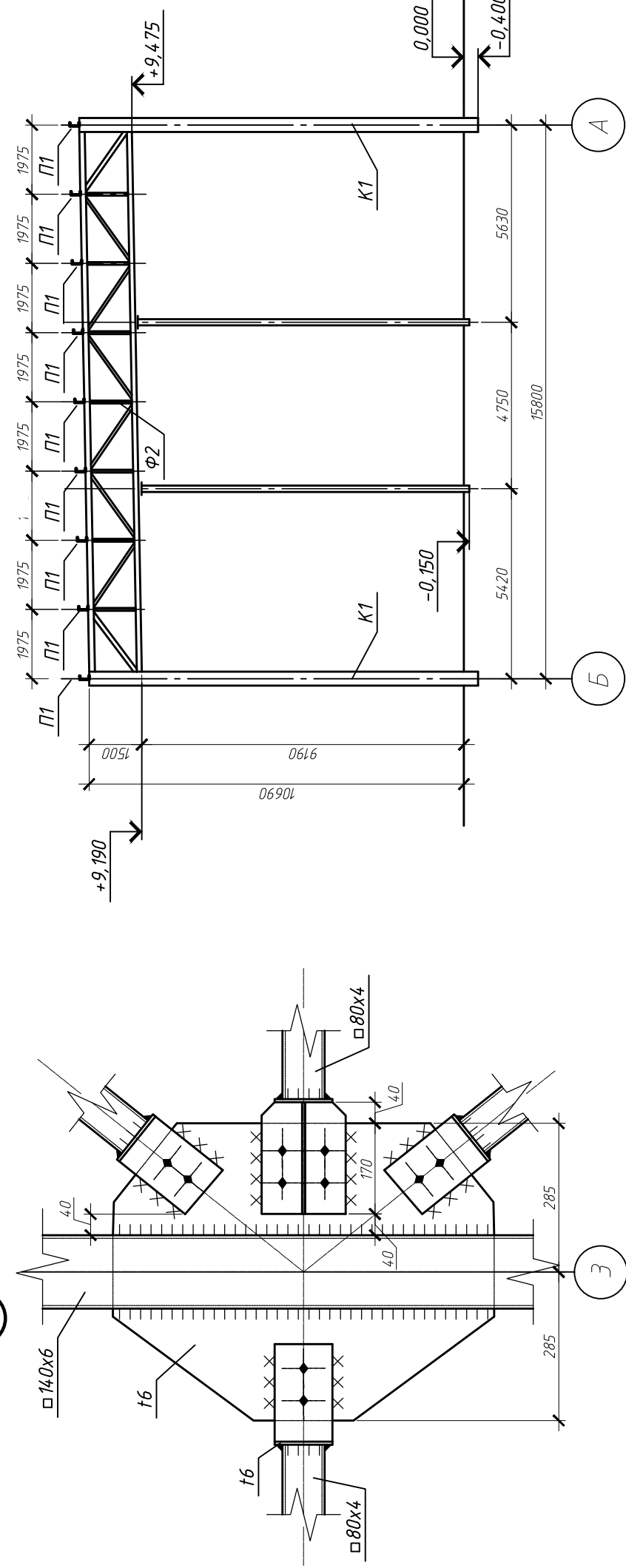
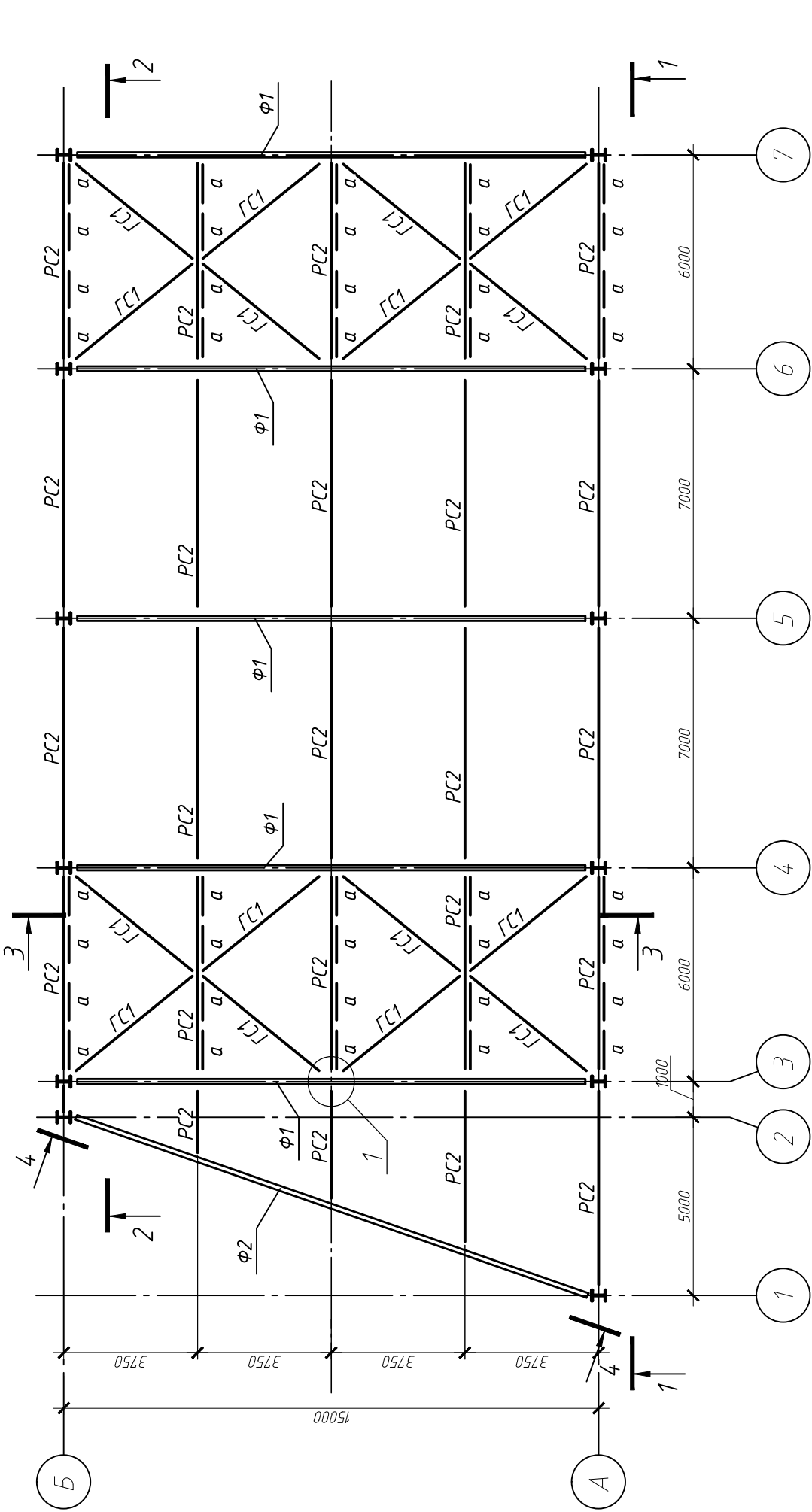
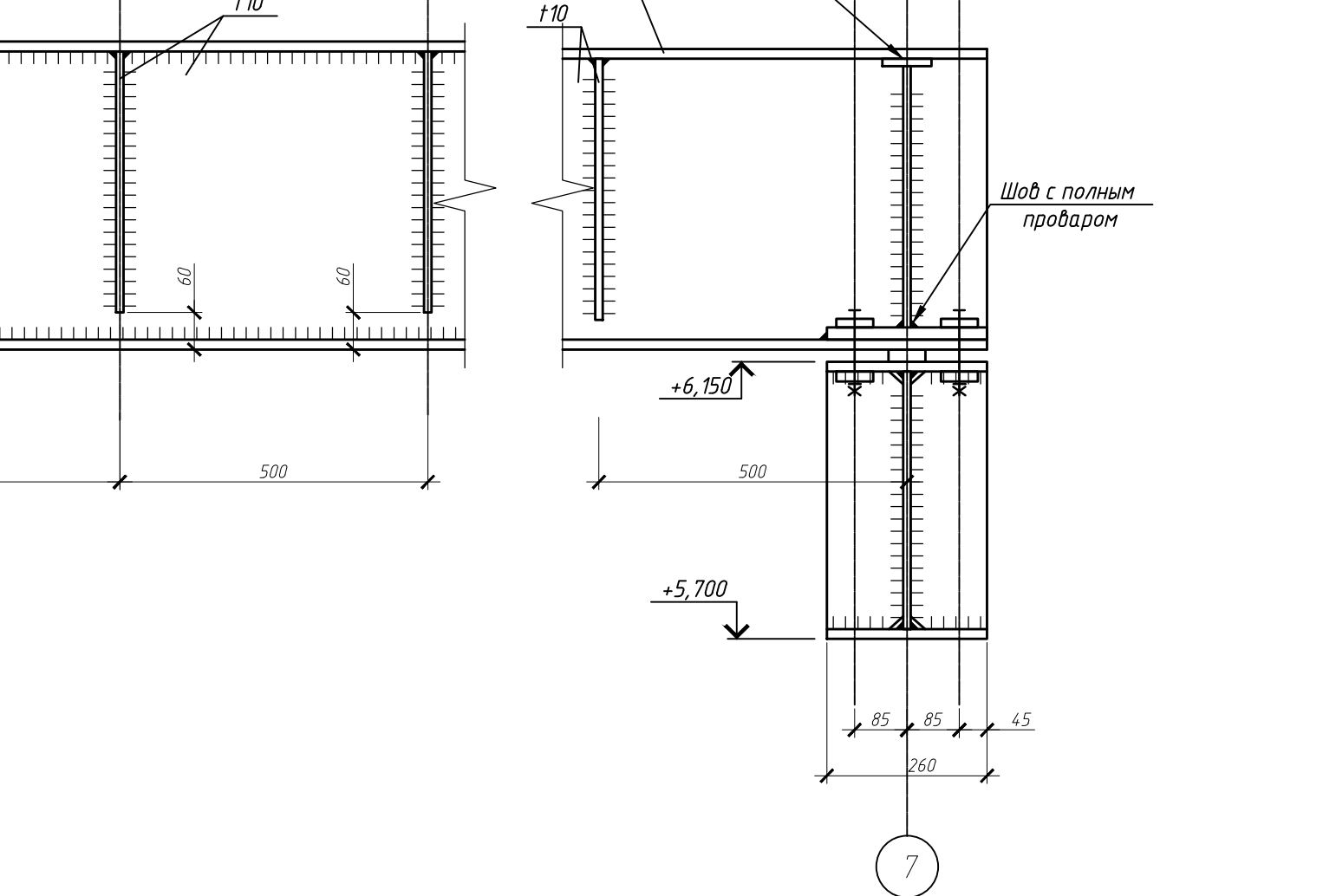
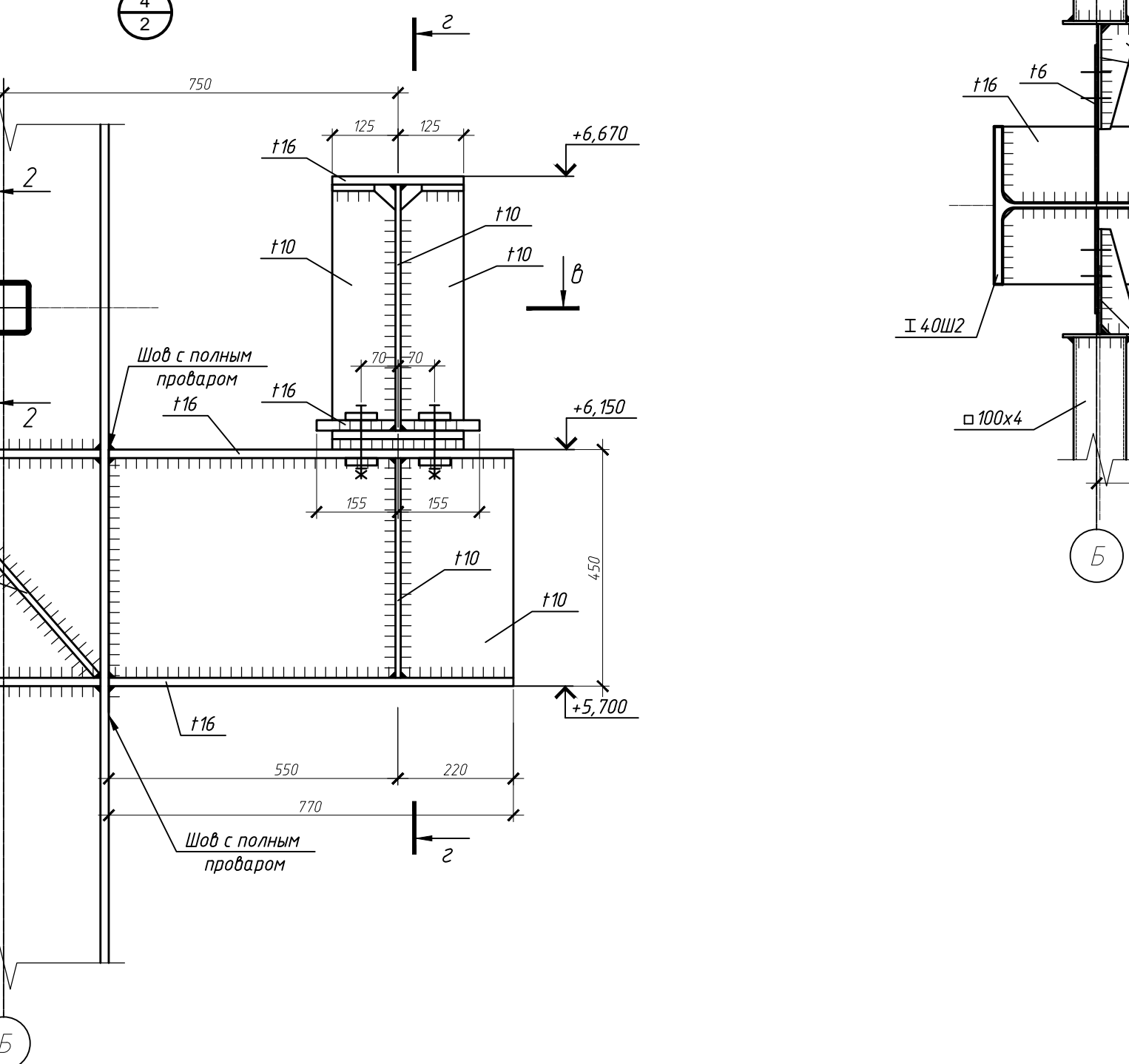
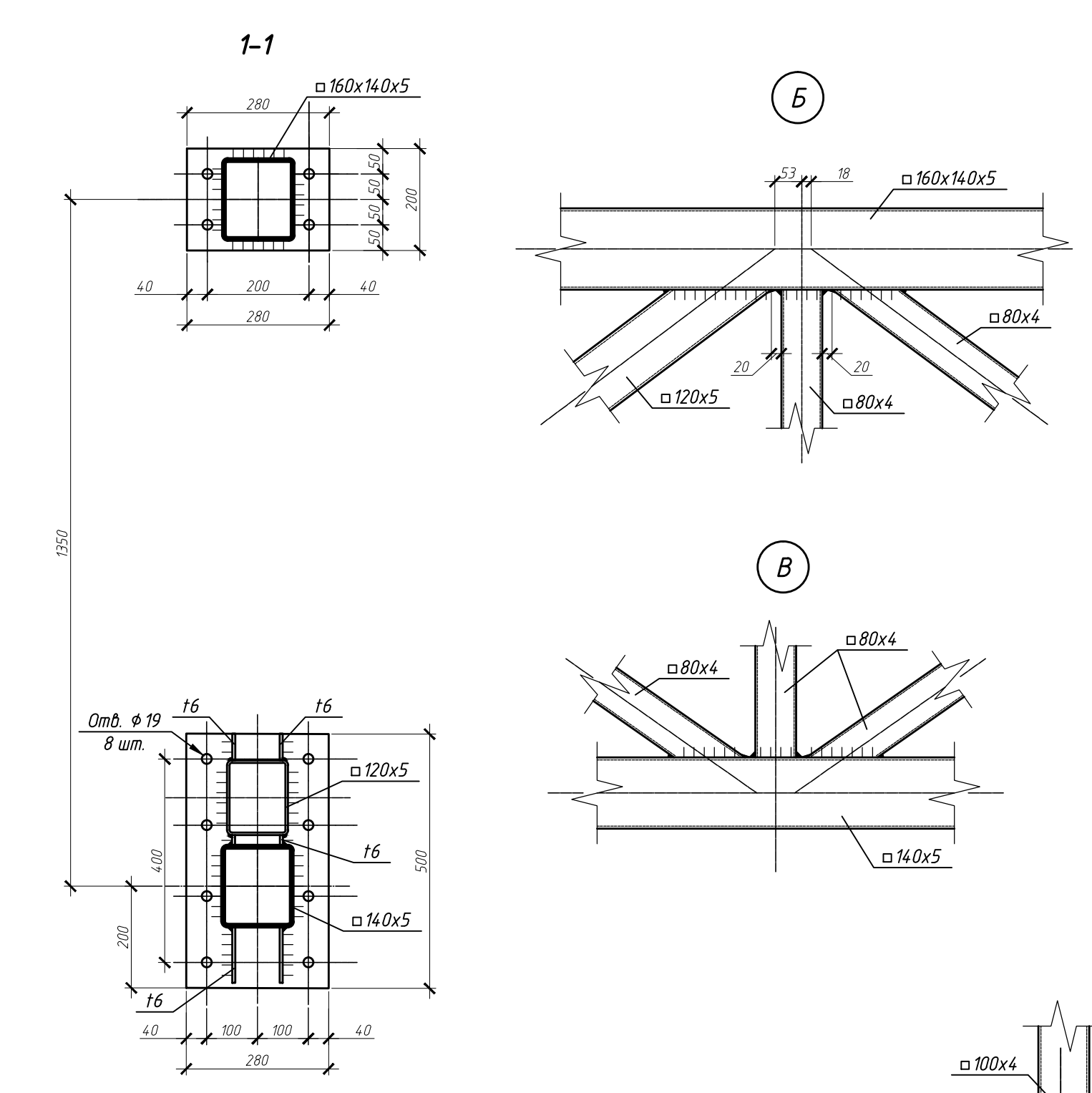
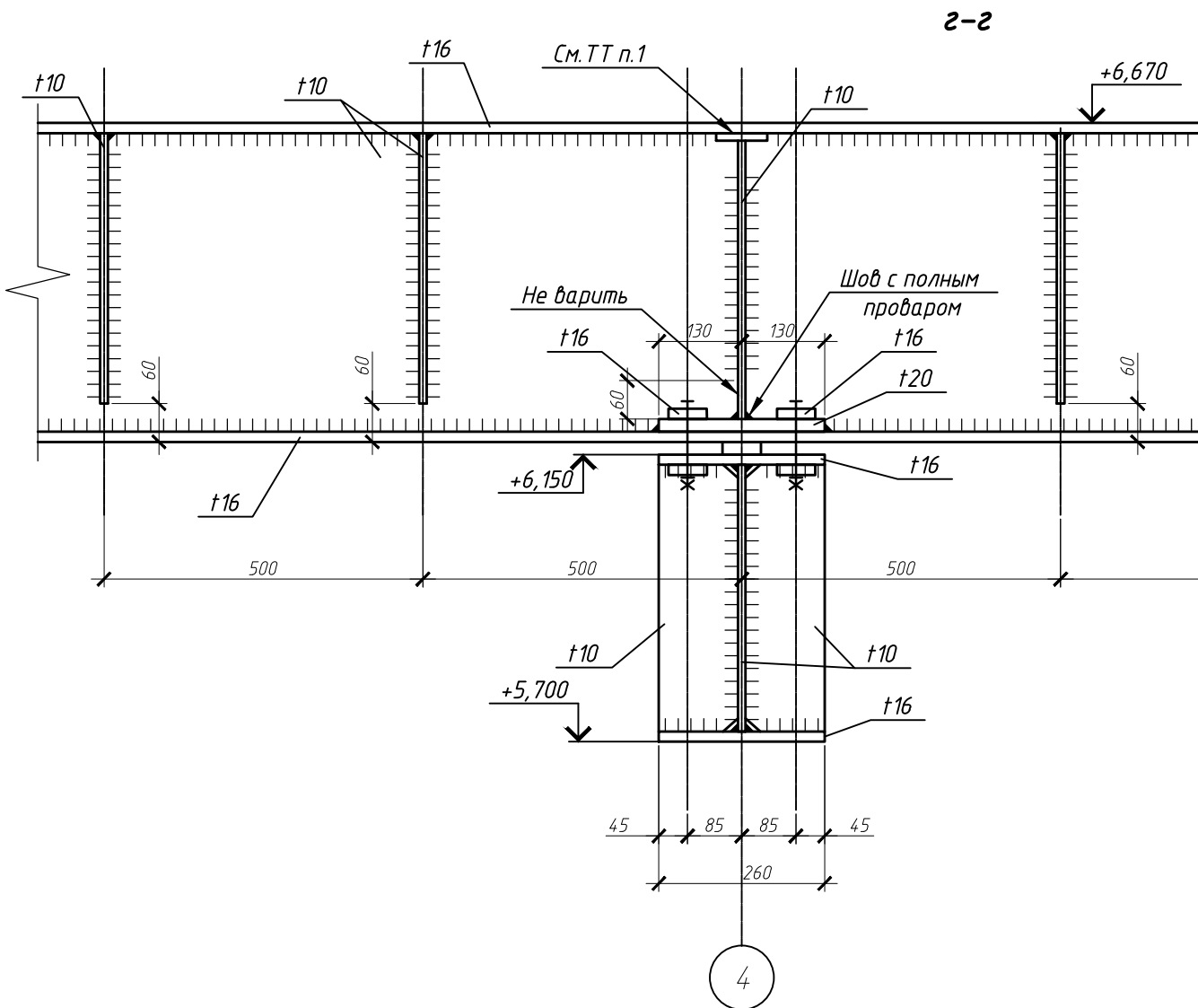
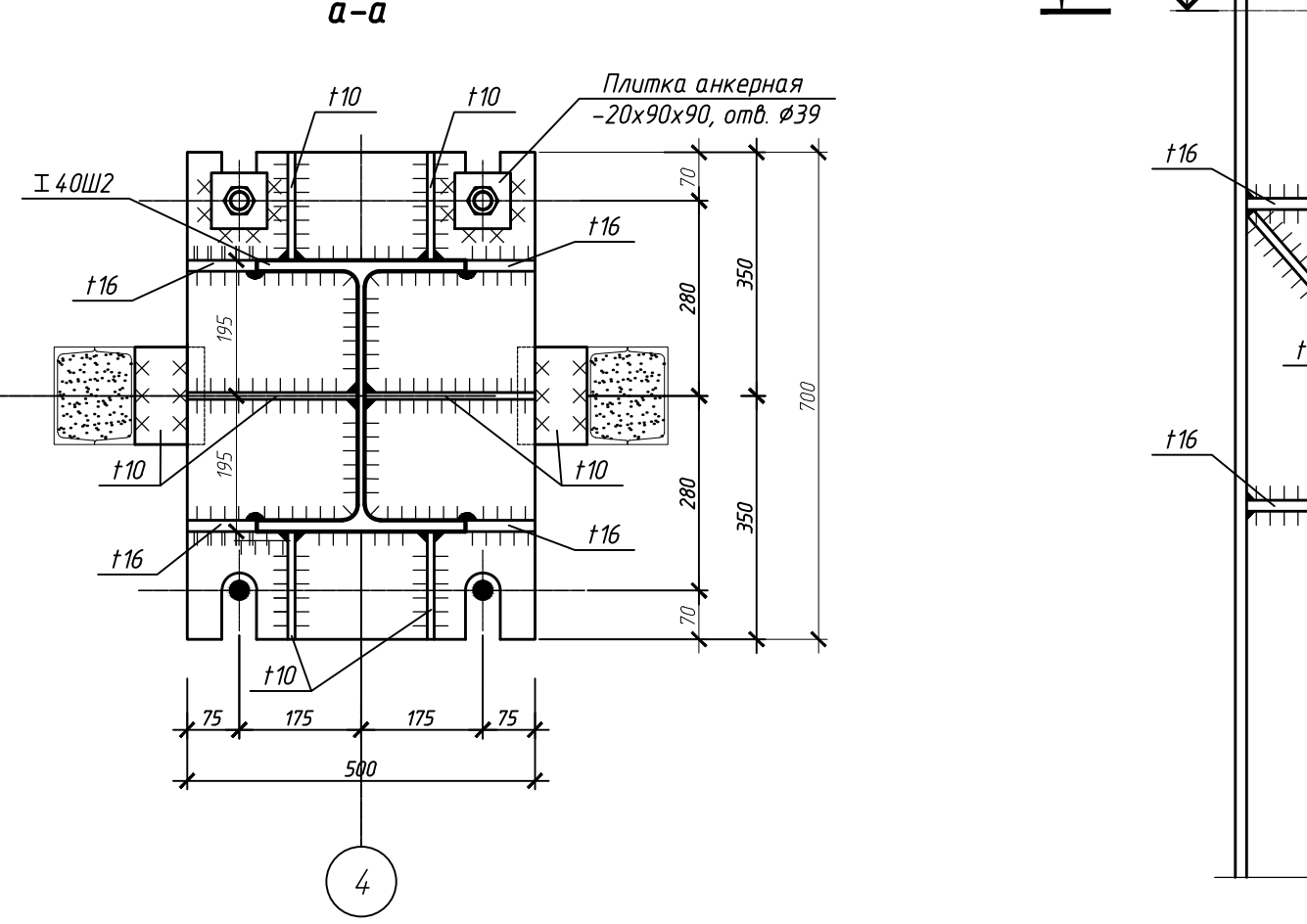
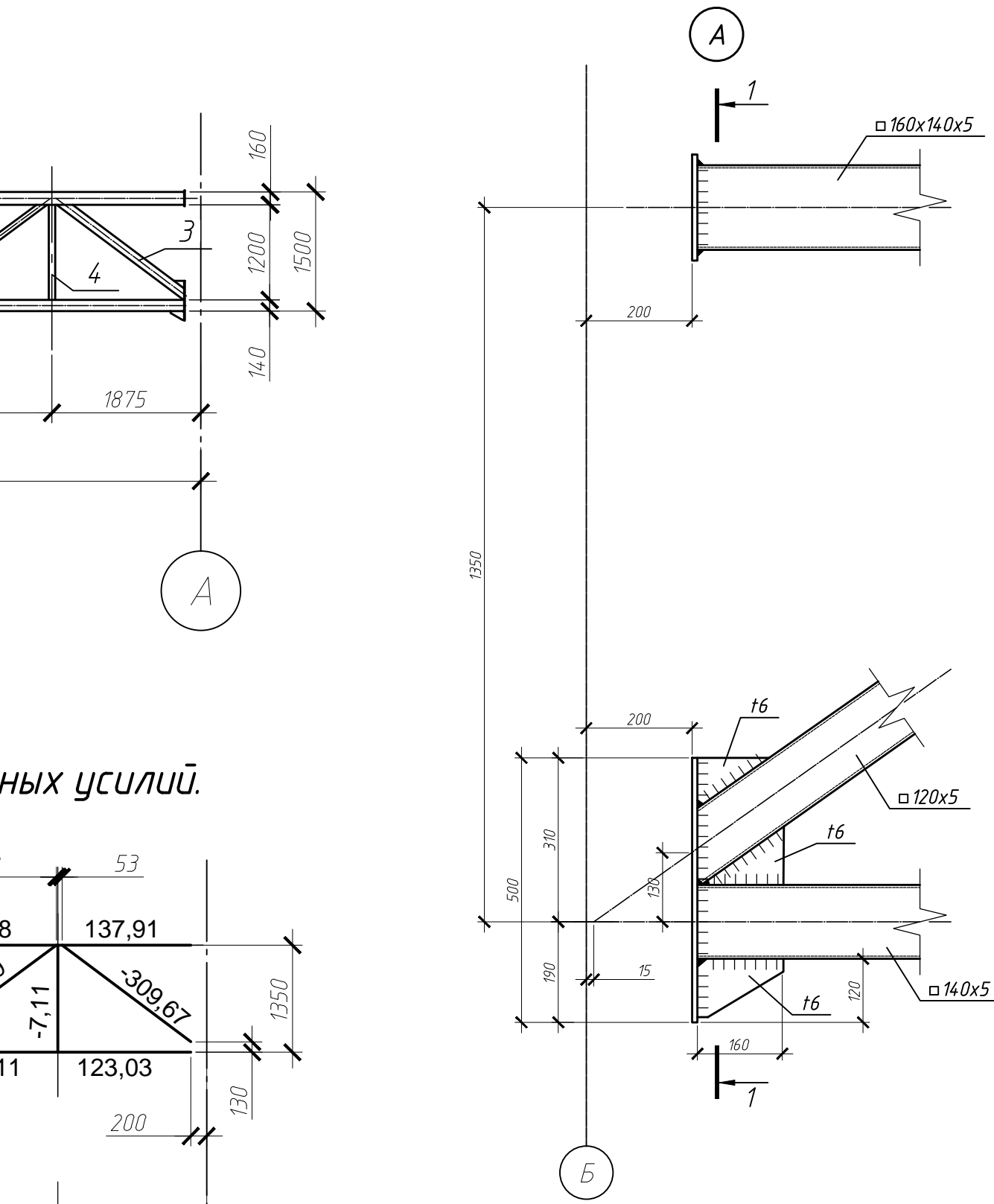
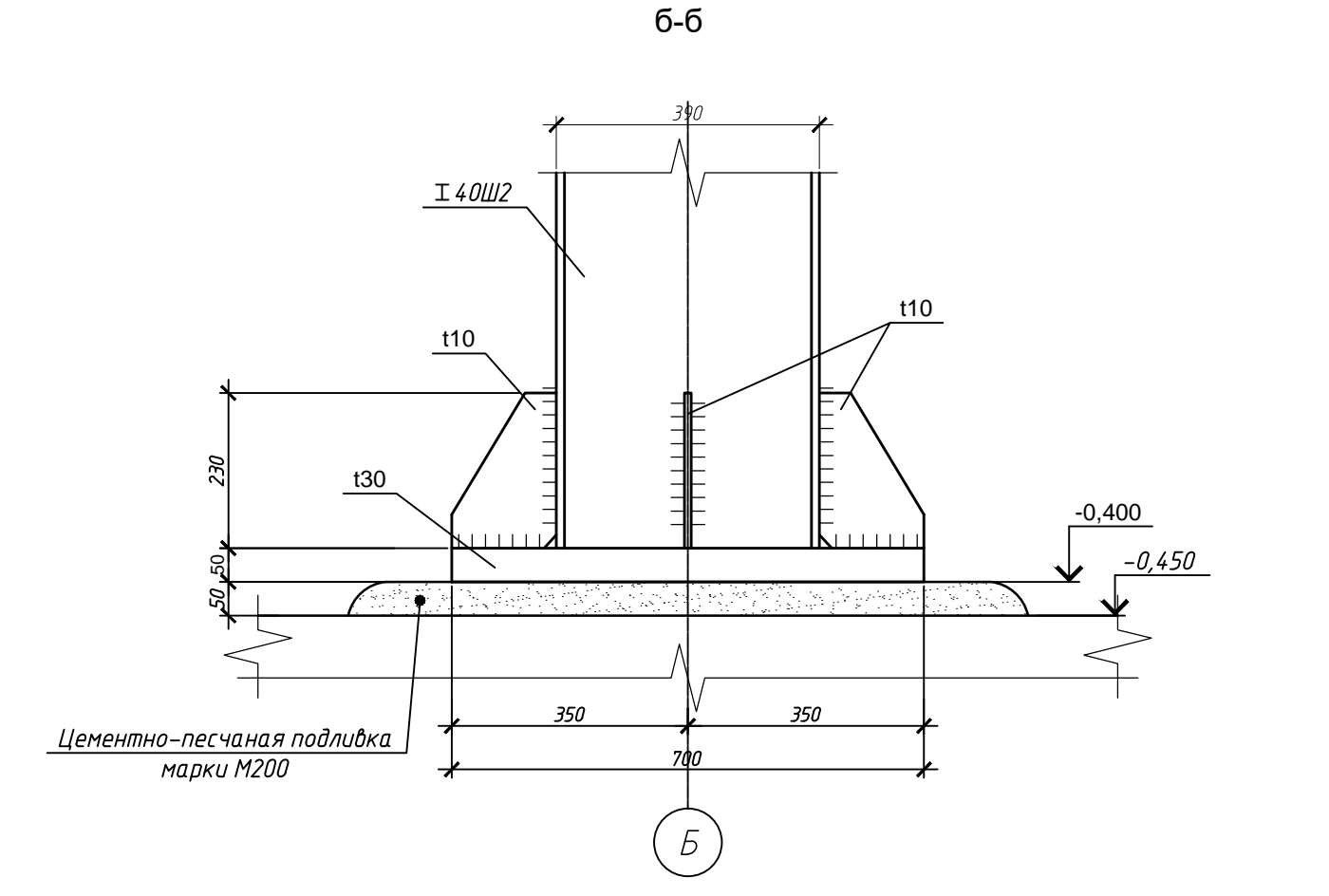
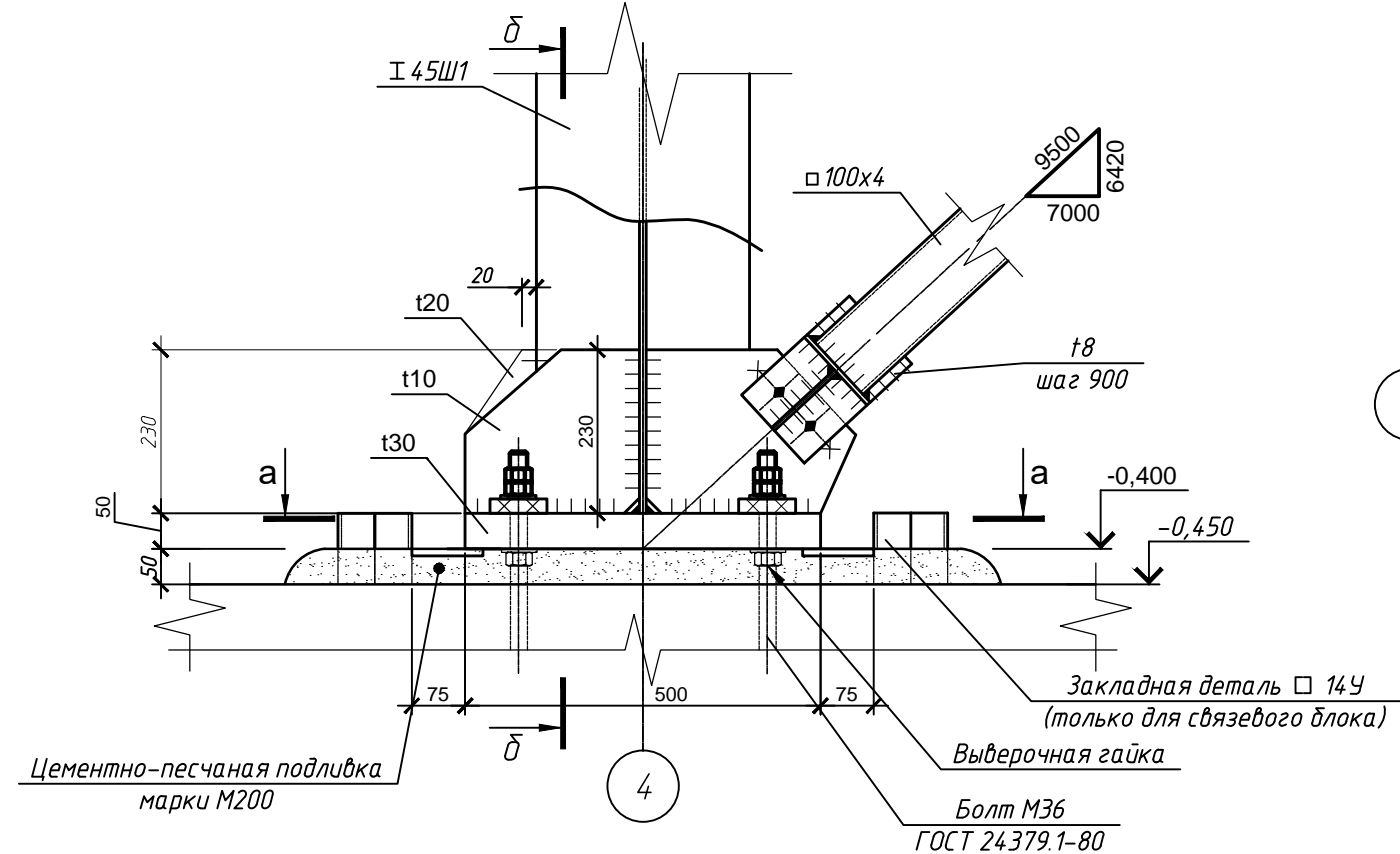
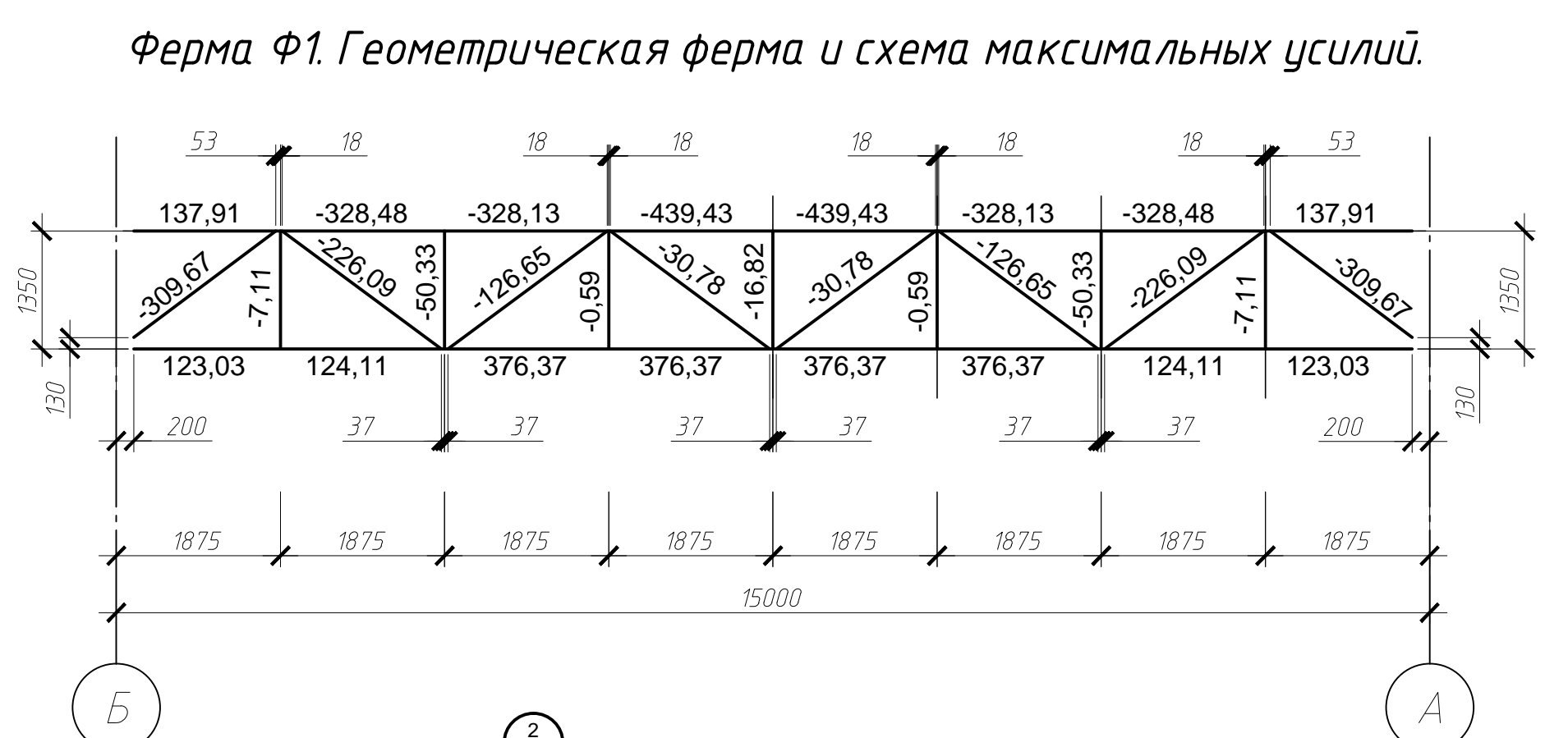
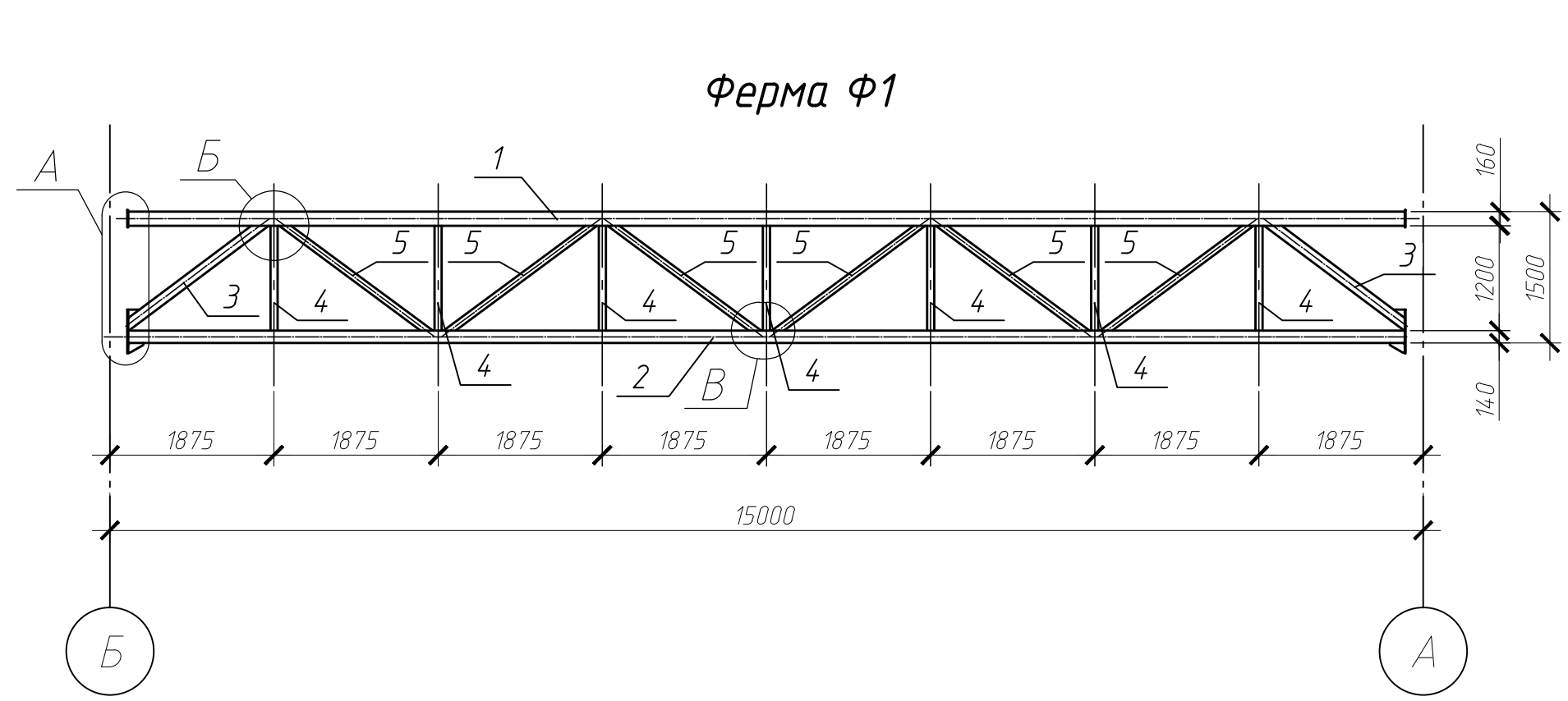


Схема расположения связей по нижним поясам ферм



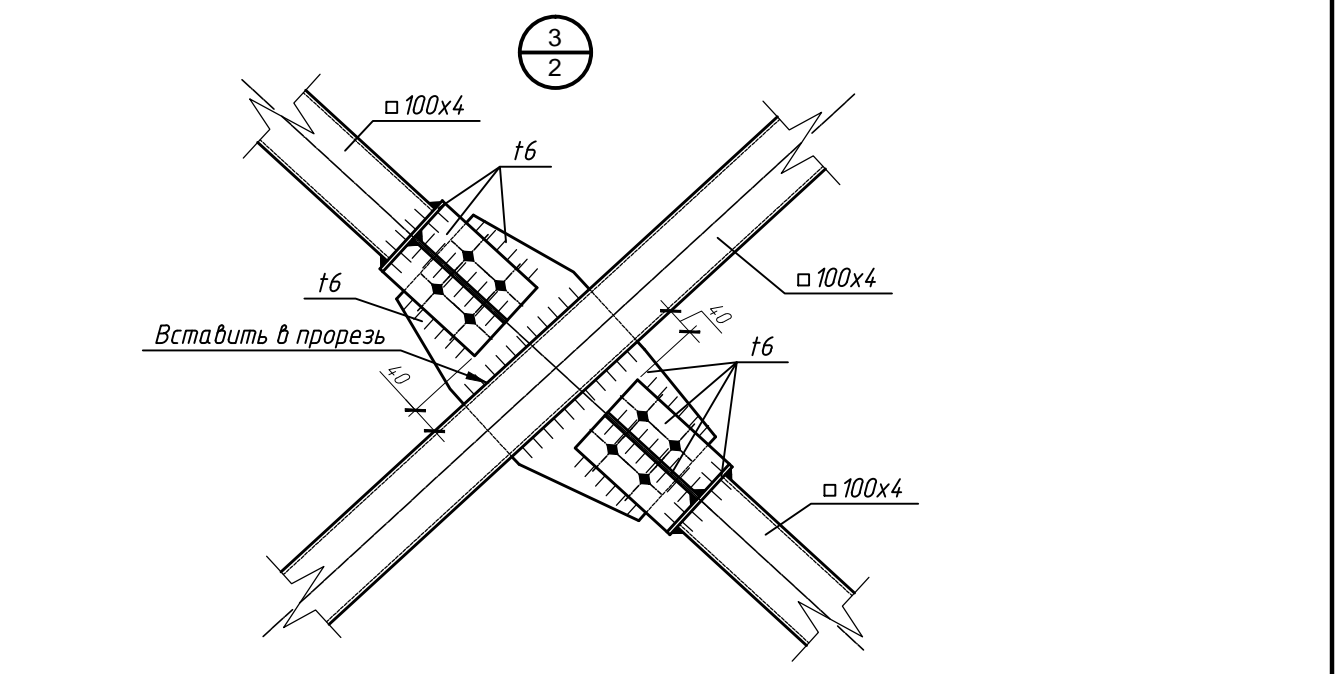
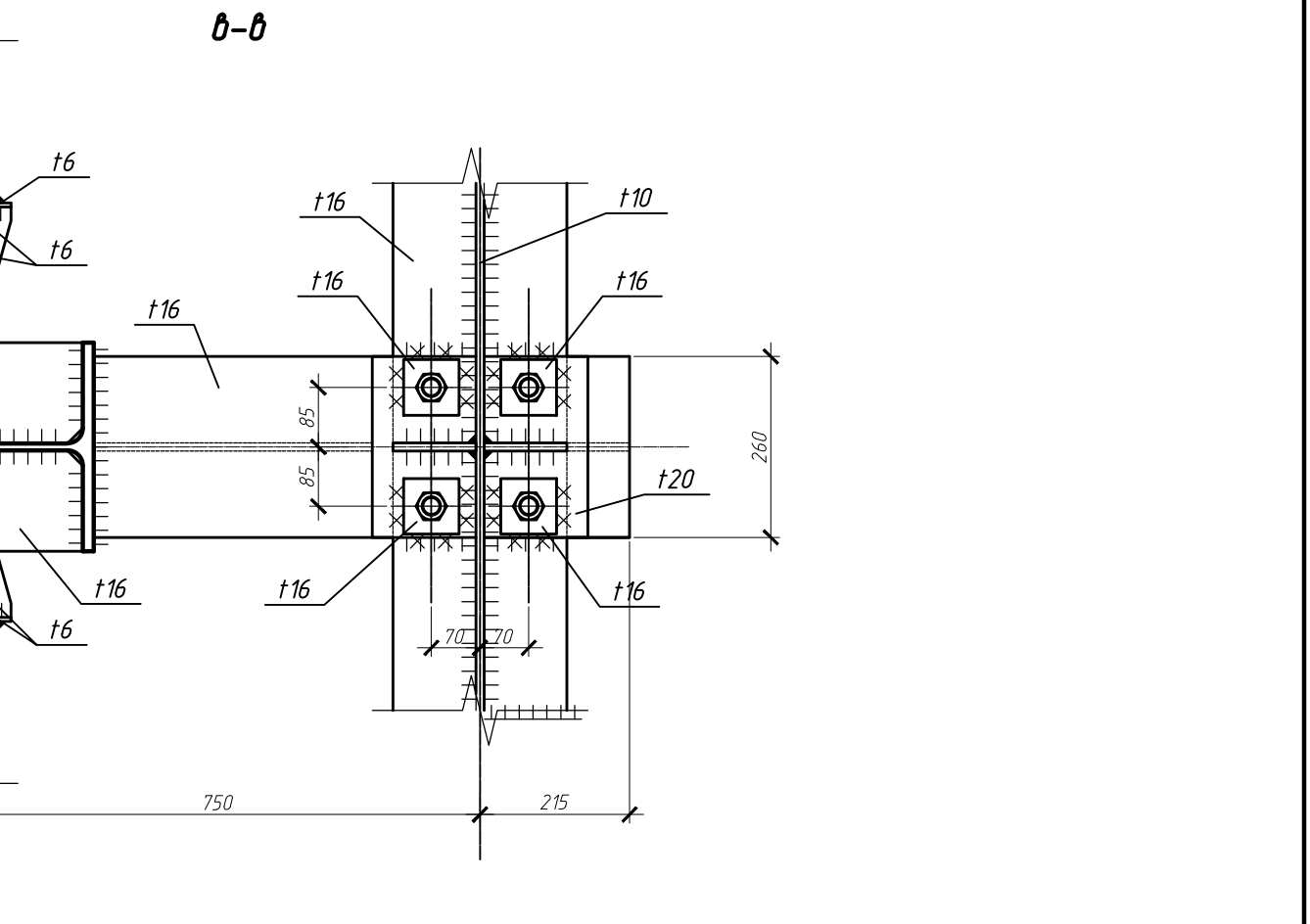
- 1 Работать совместно с листом 3
- 2 Образу производить электросварки 346 по ГОСТ 9467-75*
- 3 Катет сварных швов 6 мм

Марка элемента	Сечение			Усилия для проектирования			Нормативное или расчетное сопротивление материала	Примечание
	швелл	полс	состав	А, кН	Н, кН	M, кН*м		
K1	I		I 4002		-360.7	-55.7	C245	
Φ1								



Спецификация									
Марка	№ дет.	Сечение	Длина, мм	Кол-во		Масса, кг		Марка стали	Примечание
				т	н	дет.	всек.		
Ф1	1	кв.тр. 160x140x5	14588	1		324,7	324,7	С245	866
	2	кв.тр. 140x5	14588	1		307,8	307,8		
	3	кв.тр. 120x5	1850	1	1	33,3	66,6		
	4	кв.тр. 80x4	1200	4		11,5	46,0		
	5	кв.тр. 80x4	1850	3	3	17,8	106,8		
	6	Лист 200x6	280	1		2,6	2,6		
	7	Лист 280x6	500	1		6,6	6,6		
	8	Лист 120x6	160	2		0,9	1,8		
	9	Лист 110x6	160	2		0,8	1,6		
	10	Лист 95x6	160	2		0,7	1,4		
Наклад. мет. 1%						0,6		953	

Ведомость отправочных элементов				Ведомость заводских сварных швов									
Марка элемента	Кол-во, шт.	Масса, кг		Марка элемента	Длина швов, м								
		одного элемен- та	всех		при сечении						приведенные	на элемент	на все
					б. 5	б. 6	б. 7	б. 8	б. 10				
Ф1	5	953	4765	Ф1		18,0					18,0	90,0	
Общая масса, кг			4765	Общая длина, м			90,0						









1. Прокладку ставить с тугой посадкой, к поясу не приваривать.
2. При изготовлении балок опорного крана руководствоваться указаниями серии КЗ-01-57 Вып. II. Стальные неразрезные подкрановые балки пролетами 6 и 12 м под мостовые электрические краны грузоподъемностью 5-75 тн. Чертежи КМ.
3. На балках подвешенного крана несъемной краской написать: "Грузоподъемность 5 т".
4. Сварку производить электродами Э46 по ГОСТ 9467-75.
5. Катет сварных швов 6 мм.
6. Работать совместно с листом 2.

БР-08.03.01КМ									
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"									
Инженерно-строительный институт									
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дато	Здание склада в лет. Нижний Курахан (республика Саха)			
Разработал	Моторный А.И.					Студия	Лист	Листов	
Консультант	Григорьев С.В.					Р	З		
Руководитель	Григорьев С.В.					Ферма Ф1 Узлы 2-4			СКУИС
Никонтроль	Григорьев С.В.								
Забкафедры	Дворниев С.В.								

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
		<u>Монолитные ж/б конструкции</u>			
Фм1	данный лист	Фундамент монолитный Фм1	12		
БМ1		Балка фундаментная БМ1	2		
БМ2		Балка фундаментная БМ2	1		
		<u>Сборные ж/б конструкции</u>			
1	КЖИ-БФ1	Балка фундаментная БФ1	6		
2	КЖИ-БФ2	Балка фундаментная БФ2	3		
		<u>Материал</u>			
		Бетон В 20, F 100, W4	0.33		

Марка изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса 1 шт., кг	Масса изделия, кг
		<u>Фн1</u>			
		<u>Сборочные единицы</u>			
		<u>Сетки арматурные</u>			
1	ГОСТ 23279-85	2С $\frac{16}{16} A \text{ III} - 235 \times 235$	1	117.1	
2	ГОСТ 23279-85	1С $\frac{16}{8} A \text{ III} - 200 - 85 \times 295$ $\frac{150 \pm 400}{25}$	2	25.4	
3	ГОСТ 23279-85	1С $\frac{12}{8} A \text{ III} - 200 - 85 \times 295$ $\frac{150 \pm 400}{25}$	2	14.8	
4	ГОСТ 23279-85	4С $\frac{6 A}{6 A} \text{ I} - 100 - 85 \times 85$	2	3.4	
		<u>Детали</u>			
5	ГОСТ 24379.1-80	Болт 11 М36х1120 Вст3кп2	2	10.85	
		<u>Материал</u>			
		Бетон В 25, F 100, W4	6.1		м3
		Бетон В7,5	0.85		м3
		Щебень средней фракции(20-40)	0.4		м3
		<u>ЭД1</u>	5.35		
		<u>Детали</u>			
6		Сталь горячекатанная для армирования жбк ГОСТ 5781-82 Ø12 А400 L=250	4	0.11	
7		Сталь листовая по ГОСТ 19903-74* -10х250, L=250	1	4.91	

Масштаб:			
Гориз. 1:500			
Вертик. 1:100			
Номер скважины	C-10407		C-10405
Отметка устья, м	278.70		277.20
Глубина	14.00		12.50
Расстояние, м		62.00	
Дата проходки	17.08.13		08.07.13

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | Супесь пластичная |  | Суглинок легкий тугопластичный |
|  | Суглинок тяжелый тугопластичный |  | Суглинок легкий мягкопластичный |
|  | Суглинок легкий текучепластичный |  | Галечниковый грунт с ечаным заполнителем |

Technical drawing of a square plate. The overall dimensions are 900 mm by 900 mm. The plate has a central square hole with a side length of 800 mm. The distance from the center of the hole to the nearest edge is 50 mm. The plate is labeled with 'r' (radius) and '3' (thickness). The drawing includes dimension lines and arrows indicating the measurements.

Technical drawing of a rectangular plate. The plate has a total width of 250 and a total height of 150. The width is divided into three sections: 50 on the left, 150 in the center, and 50 on the right. The height is divided into two sections: 50 at the bottom and 100 at the top. The top edge is labeled '7'. The bottom edge is labeled '50'. The left edge is labeled '250'. The right edge is labeled '150'. The drawing shows a cross-section of the plate with a central rectangular hole.

Наименование элементов	Изделия арматурные						Изделия закладные			Всего
	Арматура класса						Прямая марки			
	AI			AIII						
	ГОСТ5781-82			ГОСТ5781-82			ГОСТ24379.1-80			
	Ф8	Итого	Ф8	Итого	Ф8	Итого	Итого	Н 24	М 36	Итого
Фм1	7,6	7,6	7,2	26,2	1712	204,6	6,9	43,4	50,3	762,5

						БР-08.03.01 КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Здание склада в пгт. Нижний Кураган Иванова, О.А. Григорьев С.В.	Статья	Лист	Листов
Разработал							Р	4	
Консультант						Схемы расположения фундаментов; фундаментных валов. Инженерно-геологический разрез. Фундамент Фит. Засидая. Дельта ЗД 1 Спецификация.	СКУЭС		
Руководитель									
Н.Контроль	Григорьев С.В.								
З.К.кафедры	Девочкин С.В.								

Схема производства работ

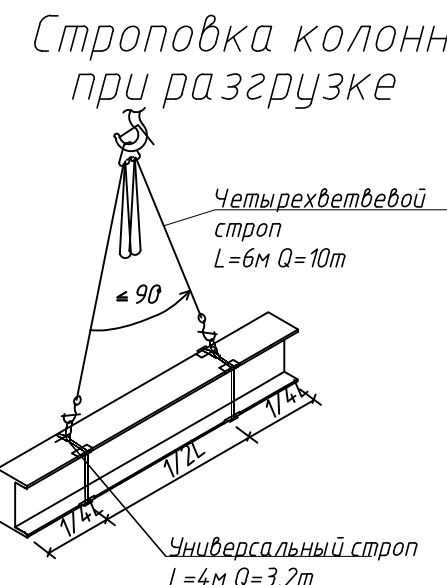
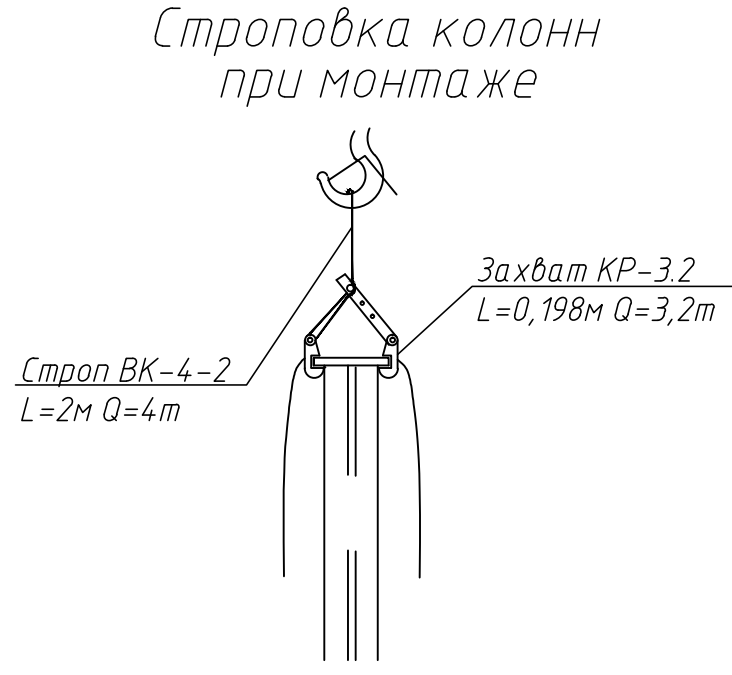
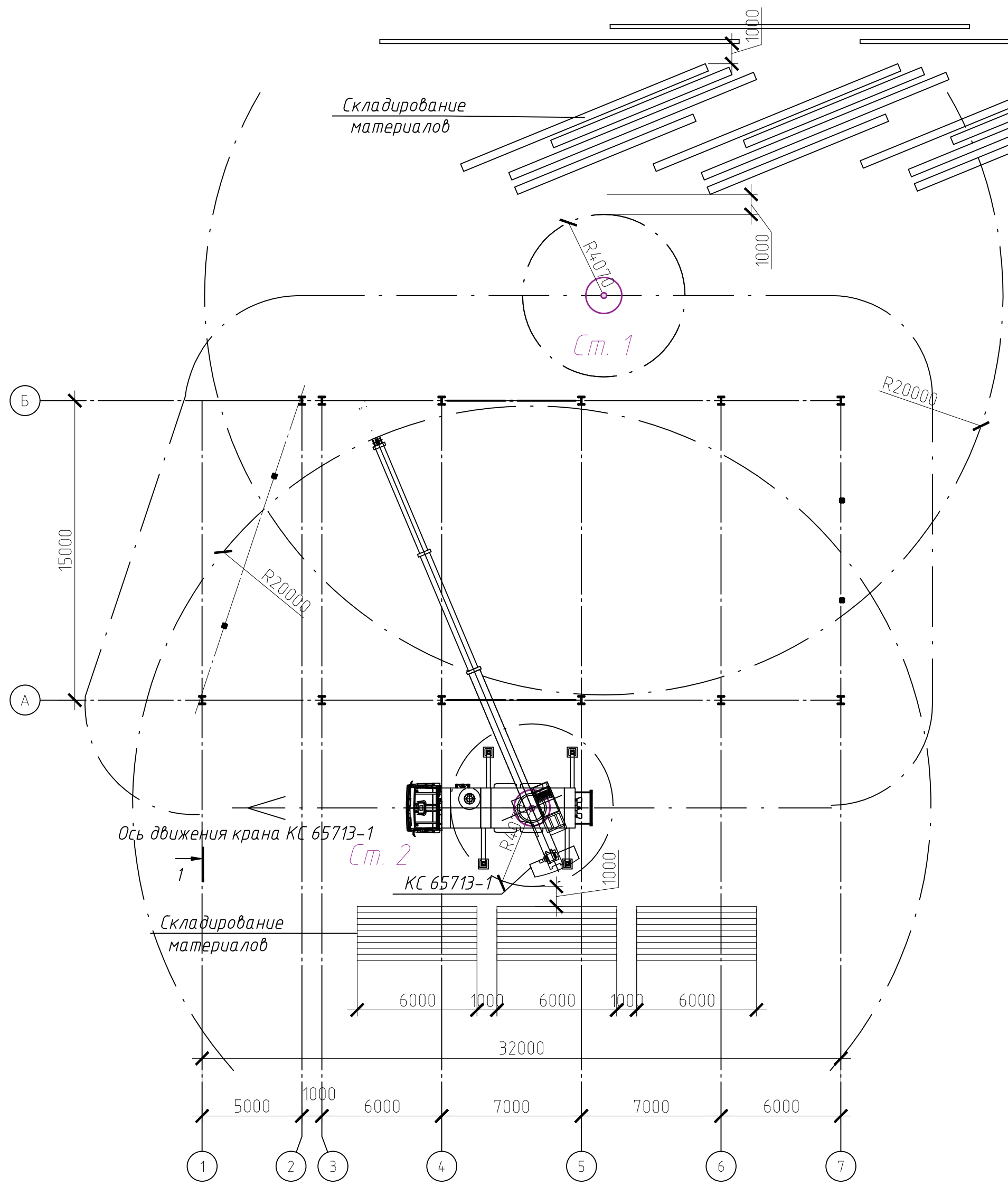


Схема строповки профнастила

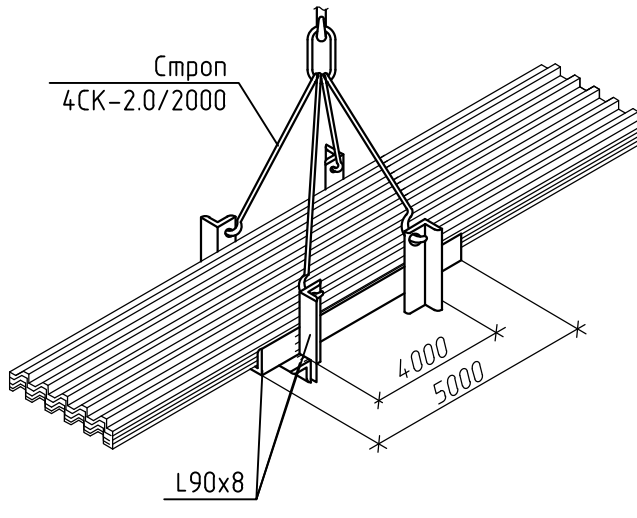
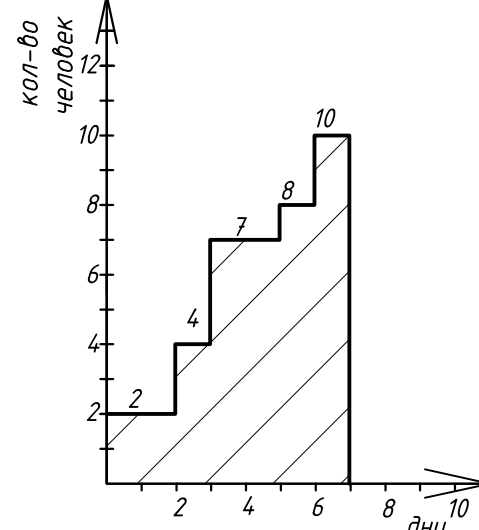


График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел/см	Требуемые машины		Прод. работ, дни	Число смен	Число рабочих в смену	Состав звена	календарные дни						
	Ед. изм.	Коли-чество		Наименование	Число маш-см					рабочие дни						
Сортировка конструкций	1т	30,2	2,45	кран КС-65713-1	1	1	2	2	монтажник 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1	1	2					
Установка ограждений	1т	0,72	0,05	кран КС-65713-1	1	1	1	2	монтажник 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1	1	2					
Монтаж колонн со связями с постановкой болтов	измерения	16	12,49	кран КС-65713-1	1	3	2	3	монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1, машинист 6р-1			3				
Монтаж крановых конструкций	измерения	4	1,05	кран КС-65713-1	1	1	1	4	монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1, машинист 6р-1				4			
Монтаж стропильных ферм, прогонов и связей по покрытию	измерения	103	9,93	кран КС-65713-1	1	1	2	6	монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-2, машинист 6р-1						6	
Сварочные работы и антикоррозийная защита	10 м	5,85	2,35	-	-	1	1	2	электросварщик 6р-1, 4р-1				2			
Прочие работы	%	15	4,23	-	-	2	1	2	монтажник 3р-1, 4р-1			2				

График движения рабочих кадров по объекту



Условные обозначения:

- ➔
- Ст.1
- Направление движения крана при монтаже конструкции
- Ст.1
- Стоянка крана при монтаже конструкций

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На весь объем здания	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени чел.-час	Норма времени маш.-час	Трудоемкость чел.-час	Трудоемкость маш.-час
E5-1-1, м1-1, 2	Сортировка конструкций	1т	30,2	монтажник 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1	0,65	0,32	19,63	9,66
E5-1-2	Установка средств подмащивания и защитных ограждений	1т	0,72	монтажник 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1	0,51	0,25	0,37	0,18
E5-1-9	Монтаж колонн, стоек и опор	конст. эл-т	16	монтажник 6р-1, 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1	3,5	0,7	56,0	11,2
E5-1-9, м2 п. 18, 18, 28, 28	Монтаж крановых конструкций	конст. эл-т	4	монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1, машинист 6р-1	2,1	0,42	8,4	1,68
E5-1-6, м2 п. 20, 20, 30, 40	Монтаж стальных стропильных ферм	конст. эл-т	5	монтажник 6р-1, 4р-3, 3р-1, машинист 6р-1	2,9	0,58	14,5	2,9
E5-1-3, м2 п. 28, 38, 48	Укрупнительная сборка стропильных ферм	конст. эл-т	5	монтажник 6р, 5р, 4р-2, 3р-1, машинист 6р-1	2,9	0,58	14,5	2,9
E5-1-19	Постановка болтов	100 б	3,82	монтажник 4р-1, 3р-1	11,5		43,93	
E5-1-6	Монтаж связей	конст. эл-т	62	монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, машинист 6р-1	0,64	3	39,68	186
E22-1	Сварка колонн и связей	10 м	5,85	электросварщик 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1	1,9		11,11	
E5-1-6	Монтаж прогонов	конст. эл-т	36	монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, машинист 6р-1	0,3	0,1	10,8	3,6
E4-1	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	10 см	12	монтажник 4р-1	0,64		7,68	
Прочие неучтенные работы 15 %							33,9	32,72
							260,5	250,8

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача конструкций к месту монтажа	Кран автомобильный КС 65713-1	Q=3,7	1
			1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Оттяжки из пенькового каната	d=15+20 мм	2
Определение разности высот и уклона площадки	Нивелир	2Н-КЛ	2
Измерение горизонт и вертикальных углов	Теодолит	2Т-30П	1
Измерение длины	Рулетка стальная	РС-20	5
Измерение длины	Уровень строительный	УС2-II	1
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
	Инвентарная винтовая стяжка	-	1
	Подкосы	-	2
	Лом стальной монтажный	ГОСТ 2310-77	2
Средства индивидуальной защиты	Каски строительные	-	18
Средства индивидуальной защиты	Жилеты оранжевые	-	18
Сварка элементов в узлах	Сварочный аппарат	ВД-43	1

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса	Наименование материала и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж колонн и стоек	Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ І 4002	т		9,55
	Трубы стальные квадратные по ГОСТ8639-82 80х6			
Монтаж ферм	Трубы стальные квадратные по ГОСТ8639-82	т		9,85
	10х5, 120х5, 80х4, 160х10х5			
Монтаж крановых конструкций	Сталь листовая горячекатаная по ГОСТ 19903-74* 116,110	т		1,9
Установка связей	Трубы стальные квадратные по ГОСТ8639-82 100х4, 60х2, 80х4	т		3,5
Монтаж прогонов	Швеллер стальной горячекатаный по ГОСТ 8240-89* 27У			0,99
Вспомогательные элементы покрытия	Сталь листовая горячекатаная по ГОСТ 19903-74* 116,110	т		4,41
	112,116,120,124,130			

Указания по производству работ

Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу металлических конструкций.
Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:
СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;
СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
СП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
СП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:
– устройство фундаментов под монтаж колонн;
– произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
– грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
– устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
– подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
– должна быть организована рабочая зона строительной площадки.
Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

Техника безопасности и охрана труда

При производстве монтажных работ следует соблюдать требования:
– СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
– СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
– ГОСТ 12.3.002-75* "Процессы производственные. Общие требования безопасности";
– РД 102-011-89. Охрана труда. Организационно-методические документы.
– ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы",
СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ".

Указания по контролю качества

Контроль и оценку качества работ при монтаже панелей выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:
СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;
СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

1. Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.
2. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.
3. По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:
– детализированные чертежи конструкций;
– журнал работ по монтажу строительных конструкций;
– акты освидетельствования скрытых работ;
– акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
– исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
– документы о контроле качества сварных соединений;
– паспорта на конструкции;
– сертификаты на металл.
4. Результаты контроля качества, осуществляемого техничским надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП 70.13330.2012) и фиксируются также в общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП 48.13330.2011). Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.
5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:
– общий журнал работ;
– Журнал авторского надзора проектной организации;
– Журнал работ по монтажу строительных конструкций;
– Журнал геодезических работ;
– Журнал сварочных работ;
– Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	т	30,2
Затраты труда	чел-см.	32,55
Максимальное количество рабочих	чел	10
Выработка на 1 рабочего в смену	т	0,9
Продолжительность работ	дни	7
Количество смен	смена	2

						БР-08.03.01-ТСП		
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. уч.	Лист	К док.	Подп.	Дата	Здание склада в п.т. Нижний Куранах (Республика Саха)	Стандия	Лист
Разработал	Моторный А.И.						Р	5
Консультант	Петрова С.И.							
Рисовал	Григорьев С.В.					Технологическая карта на устройство металлического каркаса здания		
Н. контр.	Григорьев С.В.							
Вед. кафедрой	Леонидов С.В.					СКУС		



Условные обозначения (продолжение)



К.2.	Место хранения контрольного груза
Р-р. бөм	Место приема раствора и бетона



с. 3 л.	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Площадка для хранения средств подмащивания

Figure 1

	Временное ограждение строительной площадки
	Временный защитный козырек над входом в здание
	Мусороприемный бункер

Знак ограничения скорости

⑤ Знак ограничения скорости движения транспорта

	Участок дороги в опасной зоне работы крана
	Временная пешеходная дорожка

Временная пешеходная дорожка

—W—	Кабель
↔○↔	Наружное освещение на опорах

—B1—○—	проектируемый индивидуальный водопровод
—K1—⊗—	проектируемая индивидуальная канализация

— T1 —	проектування необхідності переліку
— T1 —	проектування необхідності переліку

— K1 — сууцсгбууцсг нсбуцсг к н н

Место складирования строите

Закрѹтѹ склад

Знак предупреждения об ограничении

Знак, предупреждающий о работ

Знак, запрещающий пронос с/рз

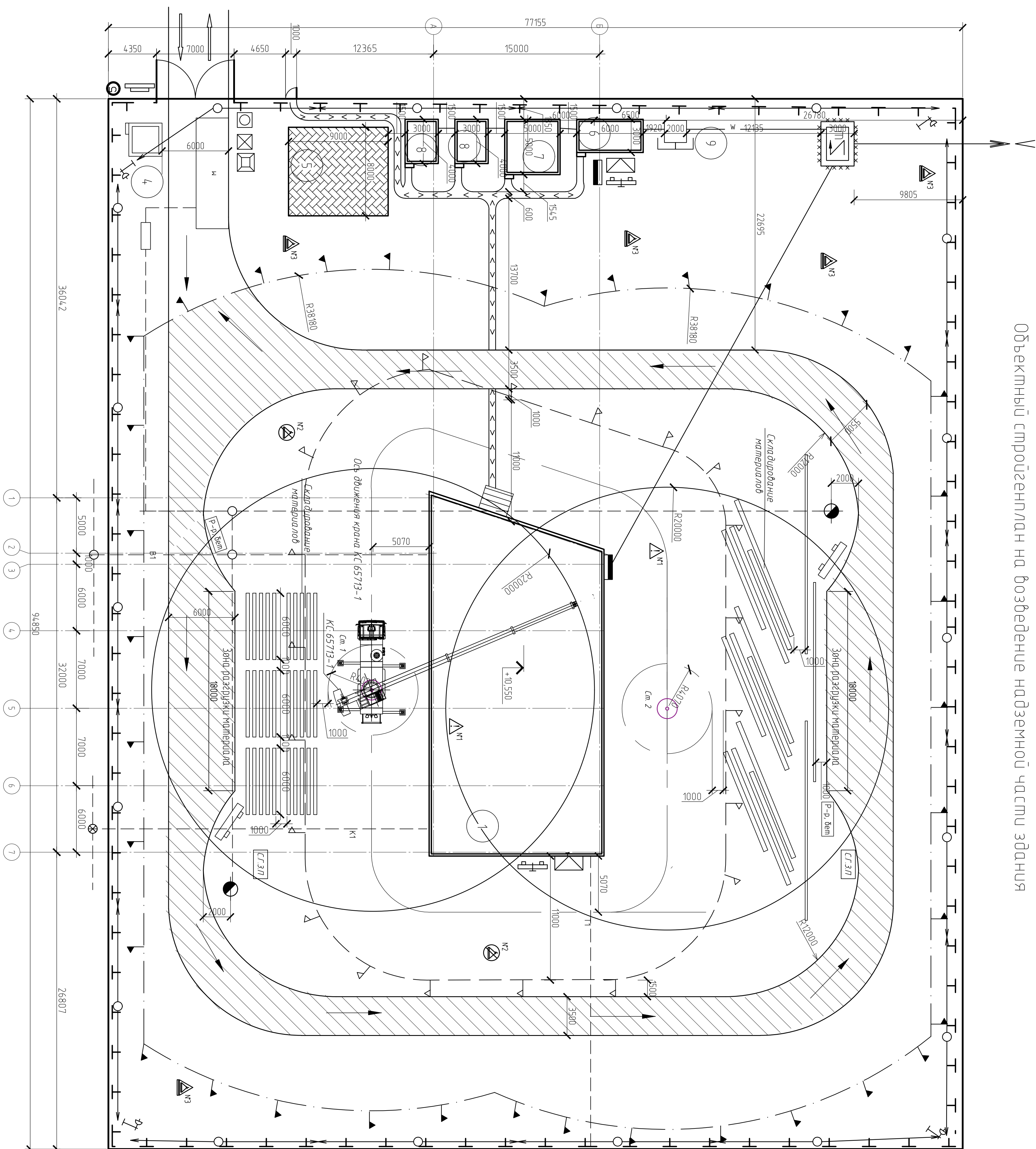
Экспликация зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в мм	Тип, марка или кодное обозначение
1	Задние сиденья	шт.	1	15х32	Воздухопое задние
2	Открытый склад	м²	235	-	Временное
3	Зачерный склад для материалов и конструкций (материал)	м²	172	8,0х9,00	Временное
4	КПП	м²	6,0	2,00х3,00	Временное
5	Площадка прыжков вбеговой смеси	м²	192	-	Временное
6	Композитный провал	м²	24,0	6,00х4,00	Временное
7	Учебная площадка	шт	1	4,00х2,00	Временное
8	Партерная	шт	1	3,00х5,00	Временное
9	Прыжки для акробатов, олимпиа и других олимпиа	шт	1	3,00х4,00	Временное
10	Туалет	шт	1	-	Биопластик

Технико-экономические показатели

Наименование		Ед. изм.	Кол-во
1	Применяемость бранных бороз	км	0,234
2	Применяемость бранных эл. сетей	км	0,05
3	Применяемость бранных линий водоснабжения и канализации	км	0,06
4	Применяемость строительства спровлодмощности	км	0,301
5	Общая площадь, спровлодмощности	м2	8287,9
6	Площадь возводных помещений зданий и сооружений	м2	480
7	Площадь бранных зданий и сооружений	м2	257,0
8	Площадь скважин	м2	307,0
	Процент использования спровлодмощности	%	20,1

БР-08.03.01-ОСП			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный Университет"			
Инженерно-строительный факультет			
Дата изд.	Лист	№ док.	Подп.
Разработчик	Мониторинг А.О.		
Конструктор	Павлова С.Ю.		
Утвержден	Разработч. С.В.		
Н.компр.	Дворцов С.В.		
Заб.сод.	Александр С.В.		
Объект: спортивный генеральный план на возведение подвальной части здания		Содерж.	Лист
Здания		Р	6
СКУС			



Условные обозначения

Линия границы опасной зоны при работе крана

Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания

 Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана

—⊙— Линия ограничения зоны действия крана

Moŭka konec

 Стенд с противопожарным инвентарем

 Пожарный пост

Место для хранения первичных средств пожаротушения

 Распределительный шкаф

Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов

 Выездной стеной с транспорт

Шкаф электропитания

Пожарный гидрант

1000

Временные сооружения, бытовые помещения

Контур строящегося здания

1000

Трансформаторная подстанция

Направление движения транспорта

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 18 » 07 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проект
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Удalenie склада в
тема

пг. Итенский Куракан (республика Саха)

Руководитель

С.В. Деордиев
подпись, дата должность, ученая степень

С.В. Деордиев
инициалы, фамилия

Выпускник

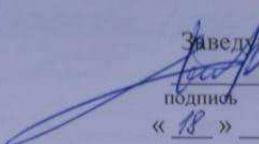
18.07.19
подпись, дата

А.В. Шотуркиев
инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

подпись С.В. Деордиев
« 18 » 07 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Мотоманову Алексею Игоревичу

фамилия, имя, отчество

Группа 306 М-14Б Направление (профиль) 08.03.01

(номер)

(код)

«Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Здание склада
в п.г. Читинской области (реконструкция
здания)

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР С.В. Числов

инициалы, фамилия

доцент, доцент, канд. техн. наук
должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР бакалавра в виде проекта

Характеристика района строительства и строительной площадки,
инженерно-геологические изыскания,
техническое задание

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Пояснительная записка

Архитектурно-строительный раздел:

объемно-планировочное решение СП 56.13330.2011

Проектирование здания

теплотехнический расчет смета

конструктивное решение каркасное здание, несущие
элементы метал. колонны и фермы

Расчетно-конструктивный раздел:

расчет и конструирование несущих и ограждающих конструкций здания

конструкция каркаса здания, расчет
элементов покрытия

расчет и конструирование фундаментов Запроектировать и
фрагментировать фундамент на каждую колонну.

Организация строительства:

расчеты по стройгенплану составлю ИЧ, РД, сметами
определить производительность строительства
Технология строительного производства:

расчеты по технологической карте определить потребности в
материалах-тех. ресурсах, календарные затраты
указания по производству СМР труда

не менее 5 видов, составлю ИРС

Экономика строительства:

ИСР на монтаж мет. каркаса, по сметам,
ТЭП проекта.

Графический материал с указанием основных чертежей

Архитектурно-строительный раздел (фасад, планы этажей; поперечный и
продольный разрезы, узлы): фасад, разрез,
план этажа, план крыши, узлы 2-1 лист

Расчетно-конструктивный раздел в т.ч. фундаменты (основные чертежи
рабочей документации конструктивных решений): схема распо-
ложения несущих конструкций, разрез, узлы

2-3 листа

Организация строительства объектный строительный
на основной период строительства

1-2 листа.

Технология строительного производства (технологическая карта)

технологическая карта на монтаж
металлического каркаса

1 лист

Консультанты по разделам

Архитектурно-строительный:

И.И. Ромашова, стар. преп. каф. ПЗиЭН
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Расчетно-конструктивный:

С.В. Григорьев, доцент каф. СКиУС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Фундаменты:

И.И. Р.А. Иванова, кафедра "АДВиТ", ассистент
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Технология строительного производства:

С.Ю. Петрова, ст. преп. каф. СКиУС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Организация строительного производства:

С.Ю. Петрова, ст. преп. каф. СКиУС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Экономика строительства:

И.И. Катеносарева, каф. ПЗиЭН, ст. преп.
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР в виде проекта

Наименование раздела	Срок выполнения
Архитектурно-строительный	28.06.2019
Расчетно-конструктивный	01.07.2019
Фундаменты	05.07.2019
Технология строительного производства	08.07.2019
Организация строительного производства	12.07.2019
Экономика строительства	18.07.2019

Руководитель ВКР


(подпись)

Задание принял к исполнению


(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 10 » июня 2019 г.